



ISSN 2079-6668

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 16

В двух частях

Часть 1



Горки
БГСХА
2016

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 16

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2013

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2
А43

Редакционная коллегия:

А. П. Курдеко (гл. редактор), Н. И. Гавриченко (зам. гл. редактора),
Е. Л. Микулич (зам. гл. редактора), Р. П. Сидоренко (отв. секретарь),
М. В. Шалак, А. В. Соляник, И. С. Серяков,
Г. Ф. Медведев, Н. В. Подскребкин

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор М. В. Шалак;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. В. Соляник;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г. Ф. Медведев;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. А. Садовов;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. И. Гавриченко;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н. В. Подскребкин

А43 **Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства:** сборник научных трудов / гл. редактор А. П. Курдеко. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16. – Ч. 1. – 429 с.

Представлены результаты исследований ученых Беларуси, Российской Федерации, Украины, Латвии в области кормления, содержания, разведения, селекции и генетики животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства.

Посвящен 80-летию образования кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО «БГСХА».

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2013

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.2.083.37

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ТЕЛЯТ
В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ**

А.И. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО, М.А. НАДАРИНСКАЯ,
Т.Г. КОЗИНЕЦ, А.В. ГОЛУШКО

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. В современных условиях промышленного ведения животноводства возрастает опасность возникновения заболеваний животных, вызванных условно-патогенными микроорганизмами, которые постоянно присутствуют во внешней среде, пищеварительной и дыхательной системах организма.

Молодняк крупного рогатого скота в начальном периоде своей жизни наиболее чувствителен к стрессовым воздействиям и неблагоприятным факторам внешней среды и в процессе своего начального развития проходит три критических периода, обусловленных формированием естественной защиты организма. Первый – физиологический иммунный дефицит (период новорожденности) связан с тем, что до приема молозива у телят слабо активны В-клеточные факторы защиты и почти отсутствуют иммуноглобулины [1–3]. Второй критический иммунологический период у телят отмечается в 5–14-дневном возрасте. Он связан с расхождением и естественным разрушением колостральных факторов защиты при недостаточном их образовании в собственном организме в связи с несформированностью собственной иммунной системы [2, 4]. Третий критический период связан с резким переводом молодняка с молочного на растительно-концентратный корм. В результате нарушения пищеварения и антигенной кормовой нагрузки в пристеночной слизи кишечника уменьшается содержание иммуноглобулина А и гибнет полезная микрофлора [5, 6]. Длительное влияние таких факторов на организм может способствовать развитию иммунодефицитного состояния, обусловленного суммарным эффектом эволюционных особенностей развития иммунного ответа в раннем постнатальном периоде и воздействием внешних иммунодепрессивных аспектов, таких как физические (температура, влажность, шумы и т. д.), химические, транспортные, технологические, нарушение молочно-иммунитета и др. Последствия иммунологической депрессии многогранны, но, в первую очередь, они проявляются сдвигом регуляторной функции гомеостаза теленка, вследствие которого включаются предохранительные или защитные звенья.

Наряду с традиционным лечением дисбактериоза, строящимся на применении различного рода бактериальных препаратов (пробиотиков), заслуживает внимания и альтернативный подход профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний – это использование пребиотиков. Пребиотики избирательно стимулируют полезных для организма представителей кишечной микрофлоры, к которым, в первую очередь, относятся бифидобактерии и лактобациллы. Растительные фенольные вещества – обширный класс биологически активных природных соединений, чья структура, химические свойства и биологическая активность стали объектом всестороннего изучения. Интерес к фенольным соединениям обусловлен некоторыми причинами. Будучи постоянными компонентами растительных клеток и тканей, выполняя в их составе ряд существенных метаболических, регуляторных и защитных функций, систематически поступая с кормом в организм животных, они длительно на него воздействуют. Исследования действующих начал многих средств гомеопатической медицины показали, что фенольные соединения можно использовать в лечебных целях, при геморрагических синдромах различной этиологии, повышении хрупкости сосудов, в качестве противовоспалительных, десинсебилизирующих, антиоксидантных препаратов.

Из большого количества растительных фенольных соединений, обладающих биологической активностью, относительно изучены лишь вещества с дифенилпропановым скелетом (флавоны, флавонолы, катехины, антоцианы, изофлавоны и др.), объединяемые термином «биофлавоноиды».

На основе природных фенольных соединений удалось получить препараты, обладающие как сильным слабительным [7], так и ярко выраженным антидиарейным и закрепляющим действием [8]. Профилактика нарушений функции желудочно-кишечного тракта, вызванных стрессовым воздействием на организм телят, и поддержание на оптимальном уровне кишечного бактериоценоза может быть возможна путем использования препаратов на основе биофлавоноидов растений и пребиотиков.

Цель работы – изучить эффективность использования в рационах молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки «Бэби-Спринт».

Материал и методика исследований. Для реализации поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Пребиотическая кормовая добавка «Бэби-Спринт» представляет собой смесь с содержанием пребиотика маннанолигосахарида, экстрактов трав и растений (подорожник яйцевидный, базилик тонкоцветный, куркума длинная, ашваганда, манго, крыжовник индийский, чеснок) и микроэлементов (селен, цинк) в органической форме. Препарат можно использовать с молоком или кипяченой водой.

Для установления эффективности скармливания биологически активной добавки «Беби-Спринт» было сформировано две группы телят в возрасте от рождения до 30 дней. Продолжительность опытного периода составляла 30 дней. В течение пяти месяцев после исследований за подопытным поголовьем велось наблюдение.

Различия в кормлении подопытных животных состояли в том, что контрольным телятам выпаивали молозиво и молоко без добавки, а опытной группе выпаивали молозиво и молоко, обогащенное кормовой добавкой «Беби-Спринт» в количестве 30 г на голову в первые 5 дней и 15 г в последующие 25 дней. Началом использования добавки считалась первая выпойка молозива телятам и заканчивалась в возрасте 30 дней.

Кормление телят проводилось в соответствии с нормами РАСХН А.П. Калашникова [9].

В опыте изучались следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам. В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3–92, сырой протеин – по ГОСТ 13496.4–93, п. 2, сырой жир – по ГОСТ 13496.15–97, золу – по ГОСТ 26226–95, п.1, кальций – по ГОСТ 26570–95, п. 2.1, фосфор – по ГОСТ 26657–97, п. 2.2, макро- и микроэлементы (калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь) – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3;

- живая масса и среднесуточные приросты определяли путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце исследований;

- экономическая оценка выращивания телят;

- поедаемость кормов рациона определяли методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня.

Цифровые материалы обработаны методом вариационной статистики (П.Ф. Рокицкий, 1973) [10].

Результаты исследований и их обсуждение. В период исследований кормление телят осуществлялось согласно схеме выпойки. Сразу после рождения телятам выпаивали молозиво и молоко с кормовой добавкой «Беби-Спринт» в профилактической дозе, а также начинали приучение к сену и концентратам (комбикорм КР-1, плющенное зерно). В первые дни исследований признаков расстройств желудочно-кишечного тракта у телят обеих групп не наблюдалось. Физические свойства кала в первый день исследований у опытных и контрольных телят существенно не различались: в обоих случаях кал был кашицеобразной консистенции, желтого цвета, у некоторых до коричневого оттенка со слабокислым запахом, характерным для молозивного периода. На пятый-шестой дни исследований (второй критический период) физические свойства кала у больных животных контрольной группы изменялись. Каловые массы стали жидкие, светло-желтого цвета с гнилостным запахом. Телятам опытной группы при первых признаках расстройства желудочно-кишечного тракта давали добавку в терапев-

тической дозе. После одно-двукратного введения кормовой добавки в терапевтической дозе телятам опытной группы расстройства пищеварения прекращались.

Нами изучалась зависимость возрастной динамики живой массы телят при введении кормовой добавки «Бэби-Спринт» (табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы подопытных телят

Группы	Живая масса, кг					Прирост		% к контролю
	при рождении	через 7 дн.	через 10 дн.	через 20 дн.	через 30 дн.	валовой, кг	среднесуточный, г	
1-я контрольная	37,8	39,2	41,0	46,4	50,0	12,2	406	–
2-я опытная	38,9	40,3	41,2	48,3	54,1	15,2	506	24,6

Через 10 дней живая масса телят выравнилась и составляла в обеих группах 41–41,2 кг. К концу первого месяца интенсивность роста аналогов опытной группы превосходила контроль на 24,6 %. Разница по среднесуточному приросту живой массы в пользу 2-й группы также составила 24,6 %.

В результате проведенных наблюдений за телятами после скармливания изучаемой добавки биологически активных веществ по их сохранности и энергии роста установлено, что к концу пятого месяца жизни сохранность телят в опытной группе составила 100 %, в контрольной – 70 %. Как в тридцатидневном возрасте, так и спустя пять месяцев наблюдалась тенденция к превосходству телят опытной группы по живой массе над контрольными: так, у сверстников 2-й группы она была выше на 1,4 % (116,3 кг против 117,9 кг).

При ведении животноводства важное значение приобретает экономический анализ эффективности мероприятий, с помощью которых можно изыскать действенные способы повышения защитных сил организма, снижения заболеваемости и увеличения продуктивности животных в конечном итоге. Расчет экономической эффективности применения кормовой добавки «Бэби-Спринт» представлена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность скармливания добавки «Бэби-Спринт»

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
1	2	3
Количество телят в группе, гол.	10	10
Валовой прирост живой массы за период опыта, кг	12,2	15,2
Среднесуточный прирост, г	406	506
Стоимость ветпрепаратов за период исследований, израсходованных за первый месяц (период исследований) в целом на группу, руб.	323158	–
Стоимость кормовой добавки «Бэби-Спринт», израсходованной за первый месяц (период исследований) в целом на группу, руб.	–	669600

1	2	3
Падеж телят за первый месяц, гол.	1	0
Падеж телят за второй месяц, гол.	2	0
Сохранность телят в конце периода наблюдений (5 мес), гол.	7	10
Живая масса 1 теленка в конце периода использования кормовой добавки, кг	50,0	54,1
Стоимость 1 кг живого веса крупного рогатого скота, руб.	17464	17464
Получено валового прироста от группы животных с учетом сохранности телят, кг	350	541
Стоимость валового прироста молодняка крупного рогатого скота (по группе), тыс. руб.	6112,4	9448,0
± к контролю, тыс. руб.	–	3335,6
Окупаемость затрат на приобретение кормовой добавки в расчете на 1 руб., руб.		3335,6 / 669,6 = 5,0

Применение кормовой добавки «Бэби-Спринт» в рационах молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания из-за высокой стоимости изучаемого препарата при экономическом подходе может быть отнесено к нецелесообразным затратам на профилактические мероприятия, поскольку затраты по ее скармливанию превышают расход ветпрепаратов по устранению диспепсии в контроле в 2,07 раза. Анализ сохранности опытного поголовья по сравнению с контрольным показал, что в контрольной группе она была максимальной. В 1-й месяц жизни она составляла 90 %, во 2-й – 70 %, в опытной же группе данный показатель составлял 100 %.

Ежедневно проводился клинический осмотр телят. В целом за период исследований в контрольной группе продолжительность заболевания диареей составила 54 дня, или в 3 раза больше по отношению к животным опытной группы (18 дней). Стоимость ветпрепаратов за период исследований, израсходованных за первый месяц (период исследований), в целом на группу составила 323 тыс. рублей. Стоимость кормовой добавки «Бэби-Спринт», израсходованной за первый месяц (период исследований) в целом на группу, составила 669 тыс. рублей. Таким образом, благодаря более высокому среднесуточному приросту телят опытной группы, было получено дополнительное валовое прироста с учетом сохранности на сумму 3335,6 тыс. рублей. Закупочная стоимость 1 кг живого веса крупного рогатого скота составляет 17464 руб. Перемножив закупочную стоимость на живую массу 1 теленка в конце первого месяца жизни, мы получаем 873200 руб. С учетом более высокого среднесуточного прироста у телят опытной группы окупаемость затрат на приобретение кормовой добавки в расчете на 1 руб. составила 5,0 руб.

Установлено, что скармливание телятам-молочникам кормовой добавки «Бэби-Спринт» до 30-дневного возраста оказывает положительное влияние на состояние здоровья (повышает сохранность телят) и прирост живой массы.

Заключение. 1. Скармливание молодняку крупного рогатого скота с рождения и до 30-дневного возраста пребиотической кормовой добавки «Бэби-Спринт» способствовало повышению сохранности животных. Установлено, что за период исследований сохранность телят, получавших кормовую добавку «Бэби-Спринт», составила 100 %. Непроизводственное выбытие молодняка за первые два месяца составило 30 %.

2. Введение в рацион телят до 30-дневного возраста кормовой добавки «Бэби-Спринт» способствовало повышению продуктивности на 24,6 %.

3. За период исследований в контрольной группе продолжительность заболевания диареей составила 54 дня, или в 3 раза больше по отношению к животным опытной группы (18 дней).

4. Введение в рацион телят кормовой добавки «Бэби-Спринт» способствовало получению более высокой стоимости валового прироста молодняка крупного рогатого скота (6112,4 тыс. рублей в контроле против 9448,0 тыс. рублей в опытной группе). Окупаемость затрат на приобретение кормовой добавки в расчете на 1 руб. составила 5 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельяненко, П. А. Иммунная система жвачных / П.А. Емельяненко // Проблемы ветеринарной иммунологии. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – С. 40–46.
2. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1983. – 250 с.
3. Терехов, В.И. Проблемы острых кишечных болезней молодняка сельскохозяйственных животных и их решения: сб. науч. тр. / В.И. Терехов // Актуальные проблемы молодняка в современных условиях. – Воронеж, 2002. – С. 48–51.
4. Иммунология: в 3-х т. / под ред. У. Пола; пер. с англ. Т.Н. Власик [и др.]; под ред. Г.И. Абелева [и др.]. – М.: Мир, 1987. – Т. 2. – 455 с.
5. Иванова, Л. И. Повышение сохранности телят / Л. И. Иванова, Е. К. Кокорина, П. Е. Лесков // Молочное и мясное скотоводство. – 1986. – № 5. – С. 50–51.
6. К вопросу о сроках иммунологической реактивности у телят / М.В. Молчанов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 1981. – № 2. – С. 292–294.
7. Bohm, G. // Die Flavonoide. Mitt. 1–8. Arzneimittel-Forsch. – 1959. – Vol. 9. – P. 539; Vol. 10. – P. 647; Vol. 12. – P. 778; 1960. – Vol. 1. – P. 54; Vol. 2. – P. 139.
8. Авакьянц, Б.М. Сравнительная оценка различных методов лечения диспепсии телят / Б.М. Авакьянц, А.В. Коробов, А.И. Шретер // Новое в диагностике, лечении и профилактике болезней животных. – М., 1996. – С. 31–33.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
10. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика. Изд. 3-е, испр. / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

УГЛЕВОДНО-МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

А.И. САХАНЧУК, Т.А. БУРАКЕВИЧ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
В.Г. МИКУЛЕНОК
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 25.01.2013)

Введение. Интенсификация животноводства предусматривает полноценное сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных не только основными органическими и минеральными веществами, но и витаминами, выполняющими исключительно важную роль в обмене веществ.

Наукой установлено и практикой подтверждено, что только при полноценном и сбалансированном кормлении сельскохозяйственные животные максимально проявляют свой генетический потенциал продуктивности, а высокопродуктивные животные отличаются особой требовательностью к кормлению, от которого молочная продуктивность зависит на 70 % [1].

Систематический недостаток или избыток тех или иных элементов питания приводит к нарушению обмена веществ в их организме и вследствие этого – к снижению удоев, ухудшению воспроизводительной функции и преждевременной выбраковке.

Научно обоснованное, сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных базируется на обеспечении в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях. Основным источником минеральных элементов для крупного рогатого скота являются корма. Однако химический состав их подвержен значительным колебаниям и зависит от множества факторов [2].

Организм коровы проходит ряд физиологических состояний – период сухостоя, отел и лактация. В соответствии с этим делением различают подходы к кормлению коровы на определенной стадии физиологического цикла и соответственно – используемые комбикорма и кормовые добавки.

Лактация коровы – напряженный физиологический процесс, требующий больших энергетических затрат на образование и выделение молока. Особенно высокую потребность в энергии животные испытывают после отела, когда питательные вещества рациона не полностью восполняют потери энергии для выработки молока. Поэтому, как правило, в начальный лактационный период у коров часто наблюдается значительный дефицит энергии, который может приводить к серьезным нарушениям обмена веществ.

Основным источником энергии в рационе жвачных животных являются углеводы, поступающие с кормом. При их дефиците синтез глюкозы в печени снижается и тогда используются резервные запасы организма. Это связано с тем, что на образование 1 кг молока требуется 45 г глюкозы, а на пике лактации потребность в этом веществе увеличивается в 2–3 раза. Вследствие повышенной нагрузки на печень происходит ее жировое перерождение (синдром ожирения печени), что приводит к нарушению ее функций и снижению уровня потребления корма, снижению резистентности организма и заболеванию коров, развитию поражений конечностей [3, 4].

Возникшее при недостаточном питании нарушение обмена веществ в организме стельных коров исправить за короткий срок очень сложно. В связи с этим для получения здоровых, жизнеспособных телят кормить коров полноценными рационами нужно на протяжении всего их хозяйственного использования. Упущения в кормлении животных в сухостойный период приводят к различным неинфекционным заболеваниям. Так, у коров, перенесших родильный парез, в 4 раза чаще наблюдают задержание последа. А это увеличивает в 16 раз восприимчивость коров к заболеванию кетозом. При неправильно организованном кормлении и содержании коров в сухостойный период хозяйства недополучают до 20 телят в расчете на 100 коров и до 300–500 кг молока за лактацию [5, 6].

Среди факторов питания важное значение имеют минеральные вещества, недостаток или избыток которых наносит значительный ущерб животноводству, сдерживает рост поголовья, снижает продуктивность и плодовитость животных, вызывает заболевания и падеж, ухудшает качество продукции [7].

Высокопродуктивные коровы имеют более интенсивный обмен веществ, чем среднепродуктивные и, следовательно, нуждаются в дополнительном минеральном питании.

Высокий уровень молочной продуктивности и нормальное физиологическое состояние высокопродуктивных коров возможны лишь при детализированном нормировании потребностей в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах, рациональном подборе кормов и кормовых добавок.

В связи с изменениями в кормовой базе, а именно, с сокращением заготовки сена, нарушением технологии заготовки сенажа, силоса и практически прекращением выращивания корнеплодов возникают большие проблемы с обеспечением коров легкоусвояемыми углеводами (сахаром) [8, 9].

При высокой молочной продуктивности из организма коров с молоком выносятся большое количество минеральных веществ: например, кальций выделяется за лактацию 6–9 кг, фосфора – 4,5–7 кг. Магния с одним литром молока выделяется 0,08–0,27 г. При этом известно, что рационы лактирующих коров, включающие большое количество растительных кормов, как правило, дефицитны по многим элементам минерального питания.

Минеральных веществ, содержащихся в силосе и комбикорме собственного производства, недостаточно для удовлетворения потребности коров. В силосе, например, калия, серы и хлора хватает, а кальций, фосфор, магний, натрий и микроэлементы – в дефиците. Их необходимо восполнять, иначе невозможно получить хорошие привесы и надои [10].

Наряду с низким содержанием в базовых кормах минеральных веществ не сбалансировано их соотношение с потребностями, которые, в свою очередь, меняются на различных стадиях развития. Телки, например, нуждаются совершенно в иной минеральной добавке, чем дойные коровы. Поэтому животных на разных стадиях физиологического и возрастного развития следует кормить согласно потребностям [11].

Применяя витаминно-минеральные премиксы в кормлении молочного скота, можно избежать остеодистрофии, паракератоза, повысить продуктивность коровы в период раздоя, увеличить содержание белка и жира в молоке, сократить сервис-период. Премиксы помогут снизить затраты кормов на единицу продукции и продлить срок хозяйственного использования коров [12, 13].

Однако отечественные премиксы не всегда способны удовлетворить потребность скота в витаминно-минеральных веществах, в результате чего снижается активность обменных процессов и, как следствие, продуктивность и иммунитет. Для нормализации минерального обмена веществ, обеспечения животных витаминами многие хозяйства республики используют дорогостоящие кормовые добавки европейских фирм.

Разработка углеводно-минерально-витаминной кормовой добавки для коров в зимне-стойловый период для балансирования кормового рациона по энергии, сахару, важнейшим макро- и микроэлементам, а также витаминам, способствует повышению приема корма животными, улучшает его конверсию, нормализует физиологические процессы, восстанавливает продуктивное здоровье и повышает использование высокого потенциала молочной продуктивности и долголетие животных.

Цель работы – разработать кормовую добавку, корректирующую недостаток углеводов, минеральных веществ и витаминов в рационе высокопродуктивных молочных коров.

Материал и методика исследований. Для определения эффективности кормовой добавки, корректирующей недостаток углеводов, минеральных веществ и витаминов в рационе высокопродуктивных молочных коров белорусской черно-пестрой породы, отобранных по принципу пар-аналогов, согласно методике А.И. Овсянникова (1976), с удоем 7–10 тыс. килограммов за последнюю законченную лактацию, в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области в зимне-стойловый период был проведен научно-хозяйственный опыт по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество голов	Фаза лактации	Условия кормления
1-я контрольная	10	Основной цикл	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	10	Основной цикл	ОР + 1 кг кормовой добавки

Животные первой контрольной группы на раздое получали основной рацион (сено, сенаж, силос и концентраты) по нормам ВАСХНИИЛ (2003). Животные второй опытной группы получали основной рацион и вместо 1 кг комбикорма – 1 кг кормовой добавки.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучена эффективность скормливания новой кормовой добавки в научно-хозяйственном опыте в зимний период. На основании проведенных исследований установлено, что грубые корма в контрольной группе поедались на 95,2 %, а в опытной группе – на 97,4 %. Концентрированные корма в обеих группах поедались практически полностью.

Введение в рацион комплексной добавки способствует лучшему перевариванию питательных и усвоению минеральных веществ рациона, что подтверждают гематологические и биохимические показатели подопытных животных, которые у животных обеих групп находились в пределах физиологической нормы (табл. 2).

Таблица 2. Гематологические и биохимические показатели

Показатели	Группы			
	1-я контрольная		2-я опытная	
	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
Гемоглобин, г/л	88,5±7,5	94,5±3,5	92,0±3,0	97,5±0,5
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,89±0,02	6,48±0,03	6,62±0,26	6,54±0,14
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	10,9±1,80	10,3±0,85	18,2±0,15	13,1±4,65
Резервная щелочность, мг%	470,0±10,00	500,0±0	450,0±10,00	505,0±5,00
Общий белок, г/л	88,9±9,25	73,6±26,0	83,3±2,25	82,9±0,1
Альбумины, г/л	43,5±5,45	38,6±0,1	42,7±0,75	40,2±0,25*
Глобулины, г/л	45,4±3,75	35,0±2,5	40,6±1,5	42,6±0,15
Мочевина, ммоль/л	3,6±0,20	8,0±1,05	3,7±0,2	7,3±1,2
Холестерин, ммоль/л	3,50±0,85	4,65±0,45	5,10±0,30	4,25±0,15
Глюкоза, ммоль/л	2,20±0,10	3,75±0,35	3,0±0,65	3,95±0,25
Общий билирубин, мкмоль/л	3,15±0,25	2,80±0,40	5,50±0,90	3,55±0,05
Са, ммоль/л	2,10±0,20	2,18±0,08	2,70±0,15	2,30±0,03
Р, ммоль/л	1,00±0,14	1,51±0,02	0,90±0,01	1,94±0,71
Каротин, мкмоль/л	7,30±0,79	7,90±2,70	8,66±0,34	9,00±0,20
Витамин А, мкмоль/л	0,50±0,03	0,41±0,07	0,56±0,04	0,38±0,10
Mg, г/л	0,026±0,004	0,028±0,002	0,029±0,002	0,033±0,002
K, г/л	0,48±0,02	0,47±0,06	0,43±0,01	0,48±0,01
Na, г/л	2,62±0,13	2,66±0,34	2,75±0,08	2,79±0,05
Fe, мг/л	309,36±5,92	318,72±3,04	291,39±30,68	306,99±14,43
Zn, мг/л	3,73±0,31	3,70±0,09	3,58±0,08	4,07±0,17
Mn, мг/л	0,08±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01	0,10±0,01
Cu, мг/л	0,69±0,08	0,80±0,13	0,73±0,04	0,89±0,01

*P<0,05.

Исходя из данных, приведенных в табл. 2, можно сделать вывод, что концентрация гемоглобина во 2-й опытной группе увеличилась на 3,17 % по отношению к контрольной, а содержание эритроцитов выросло на 0,93 %, что свидетельствует о нормальном протекании окислительно-восстановительных процессов в крови лактирующих коров.

Не менее важное значение имеют белки в организме животных. Они составляют основу живых структур. В организме происходит постоянный обмен между тканевыми белками и белками плазмы. Содержание общего белка, характеризующего состояние и уровень обмена веществ в организме животных, во 2-й опытной группе было выше на 12,6 %. Содержание альбуминов и глобулинов увеличилось в крови животных опытной группы по отношению к животным контрольной группы на 4,1 и 21,7 % соответственно.

Содержание уровня глюкозы в крови животных 2-й опытной группы выросло на 5,3 % по сравнению с животными контрольной группы.

Концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови животных 2-й опытной группы была выше на 5,5 % по отношению к контрольной группе.

Наблюдалось увеличение содержания каротина в сыворотке крови у животных 2-й опытной группы по отношению к контрольной группе на 13,9 %.

По минеральному составу крови существенных различий между контрольной и опытной группами не наблюдалось, хотя в последней прослеживалась тенденция более высокого содержания минеральных веществ.

За период научно-хозяйственного опыта удой натурального молока у животных контрольной группы составил 21 кг в сутки, а у 2-й опытной группы – 23, что на 9,5 % выше. Продуктивность 4%-ного молока у животных контрольной группы составила 20,2 кг, во второй опытной – 22,2 кг, что на 9,9 % больше, чем у животных контрольной группы (табл. 3).

Таблица 3. Молочная продуктивность и химический состав молока

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
1	2	3
Валовой надой натурального молока	2870	3125
Валовой надой 4%-ного молока	2827	3100
Среднесуточный удой натурального молока, кг	21	23
Среднесуточный удой 4%-ного молока, кг	20,2	22,2
Жир, %	3,84	3,87
Белок, %	2,86	2,89
Кальций, %	0,12±0,01	0,17±0,01
Фосфор, %	0,08±0,01	0,08±0,01
Магний, %	0,14±0,01	0,17±0,01
Калий,	2,48±0,03	2,68±0,15
Натрий, г/л	0,44±0,01	0,47±0,03
Железо, мг/л	6,44±0,97	6,05±0,54
Цинк, мг/л	3,48±0,15	3,70±0,13
Марганец, мг/л	0,11±0,01	0,12±0,01
Медь, мг/л	0,25±0,02	0,25±0,03

Содержание белка в молоке было несколько выше у животных второй опытной группы. По-видимому, скармливание опытной кормовой добавки повлияло на увеличение содержания белка в молоке.

Анализ данных биохимического состава молока показал, что следствием более интенсивного усвоения минеральных веществ организмом коров второй опытной группы явилось повышенное их содержание в молоке по сравнению с животными второй группы.

Как показали расчеты, использование рационов с введением 1 кг УМВД оказало некоторое влияние и на экономику производства молока (табл. 4).

Таблица 4. Экономические показатели

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Расход кормов в сутки на 1 голову, к. ед.	16,15	16,06
Среднесуточный удой, кг:		
натурального молока	21	23
4%-ного молока	20,2	22,2
Кормовые затраты на 1 кг молока, к. ед.:		
натурального молока	0,77	0,70
4%-ного молока	0,80	0,72
Разница с контролем 4%-ного молока, %	100	90
Стоимость рациона, руб.	7346	7236
Стоимость 1 кг молока по кормовым затратам, руб.:		
натурального молока	350	315
4%-ного молока	364	326
Разница с контролем 4%-ного молока, %	100	90
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	22,4	24,6
Реализация молока, руб.	36288	39852
Стоимость молока за вычетом дополнительных кормов, руб.	36178	39852
Дополнительная прибыль по сравнению с контролем, руб.	–	224114

Затраты кормов на 1 кг натурального молока во 2-й опытной группе составили 0,70 к. ед., что на 9,1 % ниже, чем у коров контрольной группы. В пересчете на 4%-ное молоко эта разница составила 10 %.

Стоимость 1 кг натурального молока в первой контрольной группе по кормовым затратам составила 350 руб., во 2-й опытной – на 35 руб. меньше. В пересчете на 4%-ное молоко эта разница составила соответственно 38 руб.

Прибыль за день за счет продажи молока от одной коровы во 2-й группе составила 39852 руб., что на 3564 руб. больше по сравнению с первой группой.

Вывод. Использование опытной углеводно-минерально-витаминной добавки в зимний период позволяет повысить продуктивность 4%-ного молока на 9,9 % (22,2 кг 4%-ного молока против 20,2 кг/гол/дн.) и получить дополнительную прибыль от одной коровы 224114 руб. за опыт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние и перспективы развития животноводства в Российской Федерации / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 2. – С. 2–3.
2. Чичаева, В.И. Эффективность использования азота высокопродуктивными ковами при применении в рационах элементарной серы и ДЛ-метионина / В.И. Чичаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 25–26.
3. Шульженко, О.В. «Лакто-Энергия» – энергетическая добавка в рационе коров / О.В. Шульженко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 5. – С. 17–18.
4. Сычева, Л.В. Белково-минерально-витаминные добавки «Премивит» и «Кауфит» в рационе коров / Л.В. Сычева, Н.В. Кузнецова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 4. – С. 44–52.
5. Забегалова, Н.Н. Методические рекомендации по организации полноценного кормления с уровнем продуктивности 5000–7000 кг молока / Н.Н. Забегалова. – Вологда, 1986. – 36 с.
6. Системы кормления высокопродуктивных коров / В.И. Волтин [и др.] // Зоотехния. – 2000. – № 8. – С. 16–19.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 455 с.
8. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
9. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. Изд. 3-е, испр. – Минск: Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.
10. Дмитроченко, А.П. Оценка энергетической и комплексной питательности рационов и кормов и полноценности кормления животных // Кормление с.-х. животных: сб. науч.тр. А.П. Дмитроченко. – Л.–М., 1960. – С. 329–362.
11. Абукаров, А.З. Влияние уровня кормления нетелей и сухостойных коров на их развитие, обмен веществ и последующую молочную продуктивность: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.З. Абукаров. – Киев, 1992. – 26 с.
12. Шевченко, И.М. Общие вопросы молочного скотоводства / И.М. Шевченко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 5. – С. 11–19.
13. Погорелова, И.Е. Влияние различного уровня энергетического питания коров на их молочную продуктивность / И.Е. Погорелова, Е.В. Старожилов // Записки Ленинградского с.-х. института. – Л., 1975. – С. 277.

УДК 636.2.086.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОСЕНАЖА В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

А.Л. ЗИНОВЕНКО

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

Е.О. КОРОБКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 23.01.2013)

Введение. Повышение качества и сохранности объемистых кормов является одним из основных направлений развития и совершенства-

ния кормопроизводства [3]. Как известно, продуктивность крупного рогатого скота, особенно дойных коров, обусловлена суточным усвоением энергии. При высоких удоях требуется высокая концентрация энергии в сухом веществе рациона. Повышение ее уровня вдвое приводит к увеличению молочной продуктивности в 3,5 раза. Чтобы получать высокие удои, не имея для этого достаточного количества объемистых кормов с необходимой энергией, специалисты хозяйств вынуждены включать в рацион богатые энергией концентраты. Концентрированные корма, играя важную роль в обеспечении высокой молочной продуктивности, не могут компенсировать недостаток высокопитательных кормов собственного производства, а в избыточном количестве наносят вред. Поэтому, чтобы обеспечивать потребности жвачных животных в энергии, требуется объемистый корм с высокой ее концентрацией [3, 6].

В связи с этим первоочередная задача кормопроизводства – обеспечить скот собственными кормами с высоким содержанием питательных веществ и энергии. Объемистые корма с высокой питательностью и поедаемостью способны стабильно обеспечивать положительные параметры динамики производственных показателей и экономической эффективности молочного производства. Следует отметить, что зарубежные экономисты-аграрники считают возможным получать в Беларуси надой молока (4000–7000 л) вообще без использования зерна, базируясь на полноценных объемистых кормах [4].

Как показали исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, таким требованиям соответствует зерносенаж из злаковых зерновых культур, скошенных в целом виде без обмолота, в фазе молочно-восковой спелости вместо отдельной уборки на зерно и солому [3, 7, 8].

В многочисленных литературных источниках указывается, что в зарубежной практике наибольшее внимание уделяется использованию более дешевых грубых кормов (сено, сенаж, силос), повышению их питательности [3, 6]. Мировая практика в настоящее время формирует стратегию уборки зерновых с выходом в более раннюю фазу созревания, на уровень стопроцентного биологического урожая. За счет этого получают энергию зерна, которое усваивается на 95–98 % в отличие от полностью созревшего зерна, которое усваивается только на 60 % [9]. Заготовка зерносенажа применяется и в таких федеральных землях Германии, как Бранденбург, Шлезвиг-Гольштейн, Нижняя Саксония. Зерносенаж готовят в основном из пшеницы, ячменя. Канадские исследователи сравнили силос из цельных растений ячменя, заготовленный в молочной, молочно-восковой, восковой спелости зерна, с сеном из такого же ячменя (в молочной спелости) в рационах лактирующих коров. Корм из растений, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости зерна, обеспечивал наибольшее суточное потребление сухих веществ (11,01 кг против 8,99–10,17 кг в других группах) и содержание жира в молоке (3,74 против 3,58–3,7 %) [3, 5].

Производству зерносенажа уделяется большое внимание в Ленинградской области России. В племзаводе «Детскосельский» в качестве концентратов используется зерносенаж из ячменя и тритикале, комбикорм выдается лишь наиболее продуктивным коровам [2]. В ЗАО «Племзавод «Агро-Балт», занимающем в Ленинградской области одно из первых мест по производству молока, основной рацион животных состоит из силоса, зерносенажа и зерновой смеси [10]. Подобную технологию применяют и в некоторых сельхозпредприятиях Беларуси. Так, например в СПК «Соколовщина» Верхнедвинского района Витебской области была заложена опытная партия зерносенажа из ячменя в полимерный рукав. При использовании его в составе рациона продуктивность коров повысилась с 17,2 кг до 18,4 кг молока в сутки [8].

Для успешной заготовки высокопитательного и относительно недорого зерносенажа необходимо подобрать оптимальный видовой и сортовой состав злаковых зерновых культур, который был бы хорошо приспособлен к местным почвенно-климатическим условиям. Пока нет единого мнения о влиянии зерносенажа на продуктивные качества высокопродуктивных дойных коров в зависимости от сочетания его с другими кормами и удельной массой в рационах. На данный момент зерносенаж в республике производится только в опытных целях [3, 5, 6]. Исходя из этого проведение исследований в данном научном направлении, несомненно и актуально и представляет важный научный и практический интерес.

Цель работы – изучить степень использования питательных веществ дойными коровами, показатели их молочной продуктивности, химический состав молока при использовании в рационах зерносенажей из озимых пшеницы и тритикале.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственные опыты по изучению эффективности скормливания зерносенажа дойным коровам проведены в 2010 г. в РУ ЭО СХП «Восход» Минского района Минской области. В бетонированных траншеях емкостью по 500 т были заложены зерносенажи из пшеницы и тритикале, убранные в фазе молочно-восковой спелости зерна и в примерном соотношении зерно : солома 1:1. Скашивание с измельчением зеленой массы до 3–5 см производилось кормоуборочным комбайном Е-281. Зерносенажную массу на хранение закладывали в чистые бетонированные траншеи, обеспечивающие строгую изоляцию корма. После закладки траншею укрывали слоем свежескошенной зеленой массы, затем полиэтиленовой пленкой и слоем земли. В качестве контроля был использован силос из кукурузы, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости зерна. В период использования проводилась периодическая оценка качества кормов, по результатам которой осуществлялся контроль за полноценностью кормления животных.

Для осуществления опыта методом пар-аналогов было отобрано 30 коров черно-пестрой породы 2–5-й лактации на 2–3-й месяце после отела. Отобранное поголовье распределили по аналогам на три группы по 10 гол. в каждой: одна – контрольная, две – опытных. Учетный

период составил 90 дней. Коровы контрольной группы получали основной рацион, в состав которого входил кукурузный силос, в первой опытной группе кукурузный силос и часть концентратов были заменены на зерносенаж из пшеницы, во второй на – зерносенаж из тритикале.

Зоотехнические анализы кормов проводились в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТу. В опыте также учитывались: поедаемость кормов – путем проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней; молочная продуктивность и качественный состав молока (лактоза, белок, жир) – ежемесячно. Экономическая эффективность определена по следующим показателям: себестоимость производства продукции, реализационная цена единицы продукции, окупаемость затрат. Полученные данные обработаны биометрически (Н.А. Плохинский, 1976).

Результаты исследований и их обсуждение. Качество корма в первую очередь зависит от вида и биологической ценности сырья, применяемого для его заготовки.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были выбраны озимые пшеница и тритикале как наиболее урожайные и имеющие наивысшую питательность. По результатам органолептической оценки зерносенажи имели характерный для исходного сырья светло-желтый цвет, фруктовый запах, сохраненную структуру корма, немажущуюся консистенцию без ослизлости и следов плесени. Кукурузный силос был желто-зеленого цвета, с приятным слабокислым фруктовым запахом, сохраненной структурой без следов порчи и плесени.

Содержание органических кислот в зерносенажах составило 66,50–67,40 %, в кукурузном силосе – 68,80 %. Кукурузный силос имеет активную кислотность на 0,4–0,5 ниже (4,1 и 4,6–4,7), чем зерносенаж, что указывает на более активный характер микробиологических процессов расщепления сахаров при силосовании. Данные химического состава зерносенажей и кукурузного силоса представлены в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав кормов

Показатели	Зерносенаж из пшеницы		Зерносенаж из тритикале		Кукурузный силос	
	в 1 кг корма, г	в СВ, %	в 1 кг корма, г	в СВ, %	в 1 кг корма, г	в СВ, %
1	2	3	4	5	6	7
Сухое вещество	392,4	–	374,0	–	285,0	–
Сырой протеин	37,79	9,63	35,54	9,45	27,36	9,60
Сырая клетчатка	88,68	22,60	85,65	22,90	76,81	26,95
Сырая зола	16,60	4,23	17,05	4,56	12,40	4,35
Сырой жир	17,07	4,35	17,50	4,68	12,26	4,30
БЭВ	232,26	59,19	218,45	58,41	156,18	54,80
Крахмал	87,9	22,4	79,66	21,30	38,19	13,4
Сахар	24,00	6,12	33,00	8,82	9,00	3,16
НДК	197,80	50,40	190,00	50,80	149,77	52,55
КДК	118,90	30,30	115,50	30,90	100,18	35,15

1	2	3	4	5	6	7
Гемицеллюлоза	78,90	20,10	74,50	19,90	45,59	17,40
Са	2,4	—	2,37	—	1,5	—
Р	1,5	—	1,45	—	0,7	—
Каротин, мг	13	—	15,5	—	18,5	—
Кормовые единицы	0,32	0,82	0,30	0,81	0,25	0,88
Обменная энергия, МДж	3,95	10,06	3,74	10,01	2,75	9,65
ЧЭЛ, МДж	—	6,15	—	6,11	—	5,82

Зерносенажи, приготовленные из пшеницы и тритикале, содержат в 1,3–1,4 раза больше сухого вещества, чем кукурузный силос. Содержание сырого протеина в контрольном и опытных образцах примерно одинаково (9,45–9,63 %), содержание же клетчатки больше в контрольном варианте (26,95 %) по сравнению с (22,60–22,90 % опытным). В кукурузном силосе содержится также больше НДК и КДК – 52,55 и 35,15 % по сравнению с 50,40–50,80 и 30,30–30,90 % в зерносенажах, но меньше гемицеллюлозы – 17,40 по сравнению с 19,90–20,10 %. Крахмала и сахара в опытных вариантах значительно больше, чем в контрольном. Зерносенажи отличаются более высокой энергетической питательностью (3,74–3,95 и 10,01–10,06 МДж обменной энергии) по сравнению с кукурузным силосом (2,75 и 9,65 МДж).

Окончательно объективно оценить любую технологию производства кормов можно только при кормлении ими сельскохозяйственных животных, по уровню их продуктивности, качеству продукции и состоянию здоровья.

Данные о среднесуточном потреблении кормов и содержащихся в них питательных веществах приведены в табл. 2.

Таблица 2. Состав и питательность рационов

Корма и питательные вещества	Группы					
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5	6	7
Состав рациона						
Силос кукурузный	14	24	—	—	—	—
Злаково-бобовый силос	20	24,4	20	24,3	20	24,3
Зерносенаж из пшеницы	—	—	14	30,6	—	—
Зерносенаж из тритикале	—	—	—	—	15	30,8
Комбикорм К 60-6	5	32,7	4	26,2	4	26,2
Сено	3	11,8	3	11,8	3	11,8
Корнеплоды	6	4,5	6	4,5	6	4,5
Патока	0,5	2,6	0,5	2,5	0,5	2,5
Питательность рациона						
Сухое вещество, кг	17,41		17,86		17,98	
Кормовые единицы	14,68		14,71		14,75	
Обменная энергия, МДж	174,3		181,2		182,0	
Сырой протеин, г	2525,5		2514,5		2515,7	

1	2	3	4
РП	1725,5	1630,7	1636,6
НРП	800,1	883,9	879,1
Переваримый протеин, г	1642,4	1615,4	1576,1
Сырая клетчатка, г	3829,3	3951,6	3994,7
НДК, г	6714,8	7266,8	7347,9
КДК, г	4186,5	4368,0	4436,9
Гемицеллюлоза, г	2528,3	2898,8	2911,0
Сырой жир, г	675,6	709,0	732,6
Крахмал, г	1678,7	2158,6	2122,93
Сахар, г	1310,2	1463,9	1623,0
Кальций, г	115,9	123,2	125,2
Фосфор, г	89,2	91,7	92,4
Магний, г	31,8	36,3	35,8
Калий, г	212,8	264,5	268,7
Сера, г	28,6	32,6	33,4
Железо, мг	3011,5	2988,5	3030,5
Медь, мг	144,2	159,6	162,6
Цинк, мг	719,5	873,5	898,5
Марганец, мг	1489,0	1576,0	1632,0
Кобальт, мг	9,1	8,2	8,2
Йод, мг	11,5	12,2	12,7
Каротин, мг	748,0	662,4	712,9

Питательность рационов во всех группах была в пределах 14,68–14,75 к. ед. Как по питательности, содержанию сухого вещества, протеина, так и по другим веществам разница между группами была незначительной. Доля зерносенажа в рационах коров опытных групп составила 30,6–30,8 %, кукурузного – 24,0 и злаково-бобового силосов – 24,4 %, концентрированных кормов – 26,2 %, в контрольной – 32,7 %. В рационах всех групп в расчете на 1 кормовую единицу приходилось 106,2–111,9 г переваримого протеина. Концентрация клетчатки в сухом веществе контрольного варианта составила 22,0 %, в опытных – 22,1–22,2 %.

Основным источником НДК в рационах являются грубые корма с физической структурой, которая способствует жвачке и образованию слюны. Минимальный уровень содержания НДК в рационах жвачных по обобщенным экспериментальным данным составляет 35–40 % от сухого вещества рациона и зависит от соотношения НДК объемистых и концентрированных кормов [1]. Содержание НДК в сухом веществе рационов составляет: в контрольном – 38,6 %, в опытных – 40,7–40,9, гемицеллюлозы – 14,5 и 16,2 % соответственно.

Общее потребление сухого вещества животными контрольной и опытных групп было фактически одинаковым и составило 17,41–17,98 кг, или 3,2 кг на 100 кг живой массы. Суммарное потребление крахмала и сахара подопытными животными составило 2,99 кг в контрольной и 3,58–375 кг в опытной группе. Причем в контрольном варианте отмечается пониженное поступление крахмала (85 % от нормы). Таким образом, включение в состав рационов зерносенажей обес-

печило повышение углеводного питания на 11,73–27,52 %. Сахаропро-теиновое отношение в контрольной группе составляет 0,8:1, в опытных – 0,9–1:1, крахмала к сахару – 1,3:1 и 1,3–1,4:1 соответственно, кальция к фосфору во всех группах составляет 1,3–1,4:1. Обеспеченность подопытных животных макро- и микроэлементами соответствовала норме.

В опыте определяли степени влияния рационов, включающих зерносенаж, на молочную продуктивность и качество молока коров. Молочная продуктивность коров представлена в табл. 3.

Таблица 3. **Молочная продуктивность подопытных коров**

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднесуточный удой, кг	19,60±0,36	20,80±0,32	20,45±0,32
Содержание жира, %	3,76± 0,04	3,80±0,03	3,82±0,07
Содержание белка, %	3,27±0,03	3,31±0,04	3,30±0,04
Содержание лактозы, %	4,52±0,09	4,54±0,08	4,55±0,07

Замена кукурузного силоса и части концентрированных кормов зерносенажом обеспечило достоверное повышение молочной продуктивности. Так, в первом опыте животные опытной группы превосходили по продуктивности коров контрольной группы на 6,12 %, во втором – соответственно на 4,34 %. Наивысший удой среди коров исследуемых групп наблюдается в 1-й опытной группе, получавшей в составе рациона зерносенаж из пшеницы, – 20,80 кг молока.

Уровень и полноценность кормления влияют не только на удои, но и на качество молока. В среднем за период опыта жирность молока коров опытной группы оказалась на 0,04–0,06 % выше, чем контрольной, и равнялась соответственно 3,80–3,82 %. Содержание белка в молоке у коров опытных групп было также выше и составило 3,30–3,31 % по сравнению с 3,27 %.

Таким образом, изменение качественной структуры рациона, выражающееся в замене кукурузного силоса зерносенажом, оказало положительное влияние на молочную продуктивность дойных коров, а также на содержание в молоке жира и белка. На основании стоимости кормов в хозяйстве, себестоимости молока и закупочных цен на молоко мы рассчитали экономическую эффективность использования в рационах зерносенажей, которая представлена в табл. 4.

Таблица 4. **Экономическая эффективность**

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднесуточный удой 3,6%-ного молока, кг	20,5	22,0	21,7
Стоимость суточного рациона, руб.	7500	6820	6650
Стоимость кормов в себестоимости молока, руб.	366	311	306,5
Себестоимость 1 кг молока, руб.	678	575	568
Цена реализации 1 кг молока, руб.	703	703	703
Получено прибыли на 1 кг молока, руб.	24,5	127,8	135,5
Получено прибыли на корову в сутки, руб.	502,3	2805	2940
Получено дополнительной прибыли, руб.	–	2300	2440

Наибольшая стоимость рациона оказалась в контрольной группе, где в составе рациона присутствовал кукурузный силос. За счет меньшей стоимости рационов в опытных группах, а также более высокой продуктивности животных в них себестоимость молока снизилась на 17,9–19,4 %. Замена кукурузного силоса и части концентратов зерно-сенажом позволила получить дополнительную прибыль на корову в день более 2 тыс. рублей.

Заключение. Зерносенажи, приготовленные из пшеницы и тритикале, отличаются более высокой энергетической питательностью (3,74–3,95 и 10,01–10,06 МДж обменной энергии) по сравнению с кукурузным силосом (2,75 и 9,65 МДж). В опытах установлено, что включение в рационы зерносенажа позволило сократить расход концентратов на 6,5 %, увеличив при этом молочную продуктивность на 4,34–6,12 %. Замена кукурузного силоса и части концентратов зерно-сенажом позволило снизить себестоимость молока на 17,9–19,4 % и получить дополнительную прибыль на корову в день более 2 тыс. рублей. Это свидетельствует о перспективности применения технологии заготовки зерносенажа как способа заготовки объемистых кормов из зерновых злаковых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева, С.В. Физиологическое обоснование потребления сухого вещества рационами крупным рогатым скотом в зависимости от содержания структурных углеводов в кормах: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / С.В. Воробьева. – Дубровицы, 2003. – 34 с.
2. Дубровина, Л.Е. Абсолютная ориентация на многолетние бобовые травы и их смеси со злаками / Л.Е. Дубровина, А. Цыбулько // Белорусская нива. – 2012. – С. 5.
3. Зиновенко, А.Л. Консервирование и приготовление кормов. Типичные ошибки и проблемы при их заготовке и использовании / А.Л. Зиновенко // Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012). – Минск, ИВЦ Минфина, 2012. – С. 111–164.
4. Кукреш, Л.В. Экономика производства кормов в скотоводстве / Л.В. Кукреш // Аграрная экономика. – 2009. – № 8. – С. 7–11.
5. Лапотко, А.М. Технологии заготовки влажного зерна как реальная альтернатива комбикормам / А.М. Лапотко // Наше сельское хозяйство: ежемесячный науч.-практ. журнал. – 2009. – № 6. – С. 37–43.
6. Лапотко, А.М. Организация полноценного кормления дойного стада с продуктивностью 7–10 тыс. кг молока в год / А.М. Лапотко // Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012). – Минск, ИВЦ Минфина, 2012. – С. 181–195.
7. Молодкин, В.Ю. Зерносенаж: отличный рецепт от компании «Лаллеманд» / В. Молодкин // Животноводство России. – 2006. – № 6. – С. 65.
8. Разумовский, Н.П. Эффективность использования зерносенажа, хранящегося в полимерном рукаве / Н.П. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 5. – С. 36–37.
9. Яроцкий, Я. Ждут чуда... А чудес в аграрном деле не бывает / Я. Яроцкий // Наше сельское хозяйство: ежемесячный науч.-практ. журнал. – 2011. – № 11. – С. 10–13.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЗЕРНОСЕНАЖА

А.Л. ЗИНОВЕНКО

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

Е.О. КОРОБКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 13.01.2013)

Введение. Интенсивное развитие отрасли животноводства в условиях рыночных отношений невозможно без создания прочной кормовой базы, без организации полноценного, сбалансированного кормления крупного рогатого скота [2]. Несмотря на то, что в последние годы в ряде хозяйств наблюдаются определенные сдвиги по совершенствованию кормовой базы, в целом по республике, по мнению многих специалистов, она не соответствует требованиям высокопродуктивного стада. Недостаточно учитывается содержание в кормах клетчатки (растительных волокон), играющей огромную роль в питании жвачных животных [1]. Среднее содержание обменной энергии в кормах собственной заготовки редко превышает 9 МДж в 1 кг сухого вещества. В итоге недостающую энергию и протеин приходится компенсировать концентрированными кормами, что неизбежно ведет к проблемам со здоровьем животных и повышению себестоимости продукции [1, 2, 6].

Поэтому для обеспечения научно обоснованного нормированного питания животных и для снижения расхода дорогостоящих концентратов необходимы объемистые корма высокого качества. Считается общепризнанным, что при кормлении высокопродуктивных животных средняя энергетическая питательность сухого вещества объемистых кормов должна составлять не менее 10 МДж ОЭ в 1 кг [1].

Таким образом, в Республике Беларусь выходом из сложившейся ситуации в кормопроизводстве может стать максимальное вложение труда и капитала в увеличение скармливания объемистых кормов собственного производства при одновременном сохранении на высоком уровне биологической полноценности и сбалансированности рационов кормления дойного стада [2, 3].

Основными требованиями к питательности и качеству объемистых кормов для молочного скота являются: наличие достаточного количества легкопереваримой клетчатки, сырого протеина, водорастворимых углеводов, оптимальные показатели по уровню кислотности, влажности и длине резки. Поедаемость таких кормов во многом зависит от переваримости клетчатки и состояния рубцового пищеварения [1, 2].

Следовательно, первостепенная задача специалистов по кормлению – создание оптимальных условий для развития в рубце животных целлюлозолитической микрофлоры, расщепляющей клетчатку. Оптимальное содержание структурообразующей клетчатки в корме – одно из основных условий нормальной работы пищеварительного тракта, а также улучшения переваримости и использования органических веществ рациона жвачными животными [8]. Однако современное молочное животноводство сталкивается с одной из наиболее серьезных проблем кормовой базы – недостатком эффективной легкопереваримой клетчатки в кормах растительного происхождения при одновременном высоком содержании огрубевшей, лигнифицированной клетчатки, которая препятствует нормальной деятельности рубца, снижает общую переваримость сухого органического вещества и в результате – фактическую энергетическую насыщенность корма [1, 2, 4].

В современных условиях вновь возрос интерес к проблеме кормления жвачных животных цельными растениями зернофуражных культур. Зерносенаж – это корм, заготовленный из зерновых злаков по сенажной технологии в фазе молочно-восковой спелости, т. е. когда зерно имеет тестообразное состояние [1, 2].

Достоинствами этого вида корма являются высокое содержание крахмала и обменной энергии, а также хорошо переваримой клетчатки. Высокое содержание крахмала сближает характеристики зерносенажа с концентрированными кормами, что может иметь значение при формировании рационов кормления животных. В зерносенаже содержится до 35 % крахмала, что обеспечивает высокое содержание энергии в корме – до 12,5 МДж в килограмме сухого вещества. Клетчатка соломины зерновых злаков все еще обладает достаточной переваримостью [1, 3]. Измельченная соломина зерносенажа обеспечивает животных эффективной клетчаткой и позволяет отказаться от заготовки низкопитательного и дорогого сена. Высокое содержание энергии, хорошая переваримость сухого вещества и большое количество эффективной клетчатки делают зерносенаж идеальным кормом для высокопродуктивных коров [1, 3, 5].

Одно из основных условий получения зерносенажа высокого качества – благоприятный химический состав. Это, прежде всего, высокое содержание сухого вещества в зерносенажной массе и достаточное количество легкоферментируемых углеводов. В зерносенаже из овса и ячменя содержится: протеина – 10 %, жира – 4, клетчатки – 23, БЭВ – 57, сахара – 2, крахмала – 25, кальция – 0,4, фосфора – 0,3 % в сухом веществе. Питательность зерносенажа колеблется в пределах 0,35–0,45 к. ед. в 1 кг корма [9].

При изучении переваримости питательных веществ зерносенажа из злаковых культур установлено, что коэффициенты переваримости данного корма достаточно высоки. По данным ВИЖ, переваримость зерносенажей из овса, ячменя и тритикале составляет: СВ – 59,0–64,0 %, протеина – 57,0–66,1, жира – 53,0–68,0, клетчатки – 52,0–55,6, БЭВ – 67,0–70,0 % [9].

Одним из общих показателей кормовой ценности зерносенажа служит соотношение зерна и соломы, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки от 1:0,8 до 1:1,4. Соотношение солоистой части и зернового компонента в массе можно регулировать в процессе уборки высотой среза. Так, по данным В.В. Попова, со снижением доли соломы в зерносенаже (соотношение по массе зерно : солома от 1:2 до 1:1) увеличивается содержание сухого вещества, сырого протеина, крахмала, а содержание клетчатки, наоборот, уменьшается. У зерносенажа из ячменя эти показатели составляют: сухого вещества от 30 до 40 %, сырого протеина – 9,3–10, крахмала – 18,20–27,70, клетчатки – 28,70–21,80 % соответственно, переваримость сухого вещества увеличивается от 62 до 67 % [5]. По данными В.М. Соколкина, С.А. Отрошко, приготовление зерносенажа с концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж достигается при использовании сырья с отношением массы стеблей к массе колосьев 0,4 – 0,6 : 1. С уменьшением доли соломы в корме увеличивается переваримость сухого вещества от 63,33 до 66,67 %, сырого протеина – от 52,73 до 52,92, клетчатки – от 52,27 до 53,93, БЭВ – от 73,45 до 76,06 % соответственно [7].

Для успешной заготовки высокопитательного и относительно недорогого зерносенажа необходимо подобрать оптимальный видовой и сортовой состав злаковых зерновых культур, который был бы хорошо приспособлен к местным почвенно-климатическим условиям. На данный момент зерносенаж из злаковых колосовых культур в республике производится только в опытных целях [1, 2]. Исходя из этого, проведение исследований в данном научном направлении, несомненно, актуально и представляет важный научный и практический интерес.

Цель работы – изучить влияние скармливания зерносенажа на переваримость и использование питательных веществ корма. На основании химического состава и коэффициентов переваримости определить фактическую энергетическую питательность зерносенажа из злаковых колосовых культур.

Материал и методика исследований. Исследования выполняли в полевых и полупроизводственных условиях. Исследования проводились согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов по «Методике полевых опыта» Б.А. Доспехова. Для опытов использовались посевы озимых пшеницы, тритикале и ярового ячменя. Обработка почвы, уход за посевами проводились на участках в одни и те же сроки с учетом агротехнических приемов, применяемых в хозяйстве. Уборку зеленой массы проводили в фазе молочно-восковой спелости зерна и в примерном соотношении по массе зерно : солома 1:1. В качестве контроля был использован силос из кукурузы, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости зерна. Зеленую массу, скошенную и измельченную самоходной косилкой Е-281, закладывали в экспериментальные бетонные силосохранилища емкостью 1 м³. Для изоляции силосуемой массы от стен емкости сырье помещали в полиэтиленовые мешки соответствующего объема. С целью установления потерь сухо-

го вещества в средней части каждой емкости был заложен перфорированный контрольный мешок. После вскрытия контрольные мешки взвешивались, из каждой партии была отобрана средняя проба для анализа. Суммарные технологические потери при заготовке зерносенажа определялись путем учета разницы между массой и химическим составом корма до закладки и после выемки. Для изучения переваримости и питательной ценности кормов, заготовленных в полупроизводственных опытах, были проведены исследования на валухах согласно методике ВИЖа (А.И. Овсянников, 1976).

Зоотехнические анализы кормов проводились в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТу. Общая питательность кормов оценивалась в кормовых единицах и обменной энергии, которая была рассчитана на основе данных химического состава кормов и коэффициентов переваримости с помощью соответствующих уравнений регрессии.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важнейших критериев качества корма является его органолептическая оценка. По органолептическим показателям зерносенажи имели желто-зеленый цвет, приятный слабокислый запах при хорошей сохранности структуры растений. Кукурузный силос имел желто-зеленый цвет, запах квашеных овощей, с сохранившейся консистенцией корма и выраженной структурой его частиц. В образцах зерносенажа значение pH составляет 4,6–4,7, из общего количества кислот 66,38–67,50 % приходится на молочную. Кукурузный силос имеет большую кислотность и лучшее соотношение кислот, на долю молочной здесь приходится 69,45 %. Таким образом, при закладке зерносенажа влажностью 59,30–62,17 % происходит оптимальный процесс консервирования – частичное образование органических кислот, главным образом молочной, что характерно для обычного силосования. Также при закладке корма с низкой влажностью консервирование происходит за счет естественной сухости среды, и влияние микроорганизмов на качество сенажа минимально. Поэтому в корме остается значительное количество сахаров.

При заготовке и хранении кормов происходят неизбежные потери питательных веществ. После скашивания растительной массы они подвергаются разрушению как собственными ферментами клеток, так и микрофлорой окружающей среды. На основании учета массы исходного сырья для заготовки зерносенажа и кукурузного силоса, а также их химического состава были определены потери питательных веществ при консервировании. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Потери питательных веществ при заготовке кормов

Показатели, %	Кукурузный силос	Зерносенаж		
		из пшеницы	из тритикале	из ячменя
Сухое вещество	12,06	5,60	6,01	6,14
Сырой протеин	12,02	5,22	6,33	7,22
Крахмал	16,95	12,97	13,52	12,74
Сахар	66,30	35,68	34,75	38,44
Каротин	58,54	31,65	34,24	35,36

Сравнение данных потерь питательных веществ в процессе консервирования показывает, что заготовка зерносенажа является более совершенным способом консервирования корма, применение которого обеспечивает лучшую сохранность питательных веществ, содержащихся в сухом веществе исходной кормовой массы. Консервирование зерносенажа в сравнении с силосованием кукурузы обеспечило снижение потерь сухого вещества, протеина, крахмала на 5,92–6,46; 4,80–6,80; 3,42–4,20 % соответственно.

В образцах зерносенажа по сравнению с кукурузным силосом сохранность сахара и каротина гораздо выше. Потери сахара в кукурузном силосе составили 66,30, каротина – 58,54 %, в то время как в зерносенажах – 34,75–38,44 и 31,65–35,36 % соответственно. Наши исследования согласуются с данными ВИЖ, по которым потери сухого вещества при хранении зерносенажа не превышают 10 %. При заготовке зерносенажа выход протеина от количества в исходной массе составляет 92,70–94,50 %, крахмала – 90,1–92,6, сахара – 55,6–63,30, каротина – 66,1–68,2 % [9]. Данные о химическом составе готовых кормов приведены в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав кормов

Показатели	Зерносенаж			Кукурузный силос
	из пшеницы	из тритикале	из ячменя	
Сухое вещество, %	40,70	38,80	37,83	26,80
Сырой протеин, %	9,50	9,60	10,10	9,85
Сырая клетчатка, %	21,50	21,80	20,94	27,50
Сырая зола, %	4,00	4,32	4,27	4,21
Сырой жир, %	4,05	4,34	4,28	4,26
БЭВ, %	60,95	59,94	60,41	54,18
Крахмал, %	26,42	23,40	24,87	14,12
Сахар, %	6,39	9,02	5,82	3,73
НДК, %	51,17	51,53	50,10	52,73
КДК, %	30,48	31,36	30,54	35,64
Гемиллюлоза, %	20,69	20,17	19,56	17,09
Са, г	2,90	2,70	2,50	1,40
Р, г	1,90	2,00	1,80	0,60
Каротин, мг	13,50	14,00	11,50	21,00

Зерносенажи содержат в 1,4–1,5 раза больше сухого вещества, чем кукурузный силос.

Основным компонентом зерносенажа являются безазотистые экстрактивные вещества. От их содержания и переваримости в значительной мере зависит энергонасыщенность корма. Корма, приготовленные из злаковых зерновых культур, содержат значительное количество БЭВ – 59,94–60,95 %, крахмала – 23,40–26,42 % в сухом веществе корма, в кукурузном силосе эти показатели равны соответственно 54,18 и 14,12 %. Следует отметить, что по содержанию сахара лидирует зерносенаж, приготовленный из тритикале – 9,02 % против 3,73 % у кукурузного силоса и 5,39–5,82 % у зерносенажей. Зерносенажи отличаются невысоким содержанием сырой клетчатки – 20,94–21,80 % против 27,50 % у кукурузного силоса. Силос из кукурузы содержит также значительно больше КДК и меньше легкоусвояемой клетчатки (гемиллюлозы): на 4,28–5,16 и 2,47–3,60 % соответственно.

Одним из методов изучения взаимодействия корма и животного является определение переваримости кормов. На основании проведенных физиологических опытов на валухах определена переваримость питательных веществ рациона. Коэффициенты переваримости питательных веществ представлены в табл. 3.

Таблица 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ

Показатели, г	Кукурузный силос	Зерносенаж		
		из пшеницы	из тритикале	из ячменя
Сухое вещество	63,85±0,40	65,20±0,48	65,00±0,33	64,80±0,40
Органическое вещество	64,20±0,23	65,74±0,50	65,50±0,46	65,35±0,40
Сырой протеин	59,70±0,27	61,77±0,62*	61,72±0,65*	60,60±0,26
Сырой жир	57,50±0,15	58,70±0,41	58,00±0,33	58,60±0,37
Сырая клетчатка	52,70±0,25	55,63±0,60*	55,30±0,58*	54,30±0,26*
БЭВ	73,60±0,21	74,80±0,17*	74,67±0,21*	74,45±0,29

□ $P \leq 0,05$.

Из показателей переваримости питательных веществ видно, что она была достаточно высокой в опытной и контрольной группах как по сухому, органическому веществу, так и по отдельным питательным компонентам.

Результаты исследований переваримости питательных веществ зерносенажей свидетельствуют о том, что переваримость сухого вещества была на сравнительно высоком уровне – 64,80–65,20 %, что связано с накоплением легкопереваримых питательных веществ в кормах. Переваримость сухого вещества кукурузного силоса незначительно ниже (63,85 %), хотя эти различия недостоверны.

Следует отметить достаточно высокую переваримость клетчатки зерносенажа (54,30–55,63 %) по сравнению с контролем (52,70 %) ($P < 0,05$), а также безазотистых экстрактивных веществ (74,45–74,80 %) у контрольного варианта – 73,60 % ($P < 0,05$ кроме зерносенажа из ячменя), что свидетельствует о высокой усвояемости питательных веществ зерновой фракции корма. Протеин кукурузного силоса переваривался животными только на 59,70 %, что на 0,90–2,07 % ниже, чем протеин зерносенажей. Переваримость жира также была выше у опытных вариантов по сравнению с контрольным, но разница недостоверна. Наблюдалось некоторое снижение переваримости жира у тритикале по сравнению с кормами из ячменя и пшеницы. Вероятно, с увеличением содержания сырой клетчатки, а также КДК в корме, от содержания которого зависит переваримость корма, снижается и переваримость питательных веществ кукурузного силоса.

Аналогичные данные получены по результатам анализа объемистых кормов, заготовленных в 2005–2007 гг. в передовых сельскохозяйственных предприятиях Ленинградской области. Было отмечено значительное преимущество зерносенажа перед травяным силосом по содержанию обменной энергии – 9,0 и 10,5 МДж и переваримости сухого вещества – 55 и 65 % [4].

Данные результаты еще раз подтверждают то, что зерносенаж обладает качественной по фракционному составу клетчаткой, обеспечивающей ему высокую переваримость сухого вещества. На основании химического состава и коэффициентов переваримости была рассчитана фактическая питательность зерносенажа (табл. 4).

Таблица 4. Питательность кормов

Показатели	Кормовые единицы		Обменная энергия, МДж	
	в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме	в сухом веществе
Кукурузный силос	0,24	0,89	2,59	9,66
Зерносенаж из пшеницы	0,34	0,83	4,13	10,14
Зерносенаж из тритикале	0,32	0,82	3,91	10,08
Зерносенаж из ячменя	0,31	0,82	3,80	10,05

Большее содержание питательных веществ в образцах зерносенажа по сравнению с кукурузным силосом, а также лучшая их переваримость обеспечивают большую их питательность и энергетическую ценность (10,05–10,14 МДж в сухом веществе корма по сравнению с 9,66 МДж у кукурузного силоса). Таким образом, потери питательных веществ при производстве зерносенажа минимальны, а питательность его выше в сравнении с силосом.

Заключение. По результатам опытов установлено, что консервирование зерносенажа в сравнении с силосованием кукурузы обеспечило снижение потерь сухого и основных питательных веществ: протеина, крахмала, сахара и каротина. Потери сухого вещества и сырого протеина при заготовке зерносенажа не превышают 10 %.

Результаты исследований по переваримости зерносенажей и кукурузного силоса свидетельствуют о том, что у зерносенажей по сравнению с кукурузным силосом достоверно повысилась переваримость сырого протеина, БЭВ ($P < 0,05$ кроме зерносенажа из ячменя) и сырой клетчатки ($P < 0,05$). Полученные коэффициенты переваримости обеспечили высокую энергетическую питательность зерносенажей – 3,80–4,13 МДж в натуральном корме и 10,05–10,14 МДж в 1 кг сухого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновенко, А.Л. Консервирование и приготовление кормов. Типичные ошибки и проблемы при их заготовке и использовании / А.Л. Зиновенко // Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара-учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012). – Минск, ИВЦ Минфина, 2012. – С. 111–164.
2. Лапотко А.М. Технологии заготовки влажного зерна как реальная альтернатива комбикормам / А.М. Лапотко // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 37–43.
3. Молодкин, В.Ю. Зерносенаж: отличный рецепт от компании «Лаллеманд» / В. Молодкин // Животноводство России. – 2006. – № 6. – С. 65.
4. Носов, Н.В. Проблема длиной в десятилетия / Н.В. Носов // Сельскохозяйственные вести. – 2008. – № 1. – С. 48.

5. Попов, В.В. Корма из зернофуражных культур: новые решения в повышении качества / В.В. Попов // Аграрное обозрение [Электронный ресурс]. – 2008. – № 5. – Режим доступа: <http://agroobzor.ru/korm/a-111.html> – Дата доступа: 5.10. 2012.

6. Разумовский, Н.П. Эффективность использования зерносенажа, хранящегося в полимерном рукаве / Н.П. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 5. – С. 36–37.

7. Соколов, В.М. Эффективность приготовления силоса из зерностеблевой массы ячменя / В.М. Соколов, С.А. Отрошко // Кормопроизводство. – 2001. – № 12. – С. 45–48.

8. Хотмирова, О.В. Рубцовое пищеварение у высокопродуктивных молочных коров в начале лактации при разном уровне фракций клетчатки в рационе: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Хотмирова Олеся Владимировна; ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных». – Боровск, 2009. – 19 с.

9. Шлапунов, В.Н. Зерносенаж: выращивание и заготовка / В.Н. Шлапунов, Т.Н. Лукашевич, Л.П. Власик // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. матер. – Минск, 2007. – С. 320–323.

УДК 633.875:631.524.84

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ СКАШИВАНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

А.П. ЕРЯШЕВ, Н.А. СЕРГЕЕВА

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
г. Саранск, Российская Федерация, 430904

(Поступила в редакцию 11.01.2013)

Введение. Одной из основных проблем развития животноводства в Нечерноземной зоне Российской Федерации является дефицит производства высококачественных белковых кормов, что вызывает снижение продуктивности животных. Недостаток белка в кормовых рационах приводит к перерасходу кормов и снижению рентабельности отрасли животноводства.

Для решения проблемы обеспечения животноводства кормовым белком, дефицит которого составляет более 30 %, необходимо широкое внедрение в сельскохозяйственное производство многолетней бобовой культуры козлятника восточного (*Galega orientalis* L.), который может дополнить люцерну и клевер. Он обладает экологической пластичностью и адаптивностью, высокой продуктивностью и отличными кормовыми достоинствами, характеризуется устойчивой урожайностью семян, технологичностью при возделывании на сено, повышает плодородие почвы, является хорошим предшественником и медоносом. Для увеличения площадей посева этой ценной культуры необходимо повысить сборы семян, что связано с совершенствованием технологии ее возделывания.

Вопросы режима использования травостоя козлятника восточного изучались в ряде научно-исследовательских учреждений. В опытах ВИКа при проведении трех укосов (первый – в фазе стеблевания и

бутонизации) количество стеблей на 1 м^2 уменьшилось в следующем году в первом укосе на 26–28 % в сравнении с двукратным скашиванием в фазе бутонизации. При постоянном трехкратном скашивании не только изреживается травостой, но и снижается зимостойкость [1].

В Эстонском НИИЗиМе сбор сухого вещества при трехкратном скашивании в течение первых двух лет был несколько выше, чем при двукратном, но на третий год такого режима использования травостоя при двукратном скашивании собрали 10,5 т/га сухого вещества, а при трехкратном – лишь 7,8 т/га [2].

По данным Мордовской ГРСХОС, чем раньше выполняется последнее скашивание, тем выше урожай козлятника в последующем году [3].

Исследования, проведенные в учхозе Пензенской ГСХА, показали, что трехукосное использование травостоя козлятника 2-го года жизни в 1994–1997 гг. отрицательно сказалось на формировании первого укоса в 1995–1998 гг. Так, раннее скашивание растений в фазе бутонизации обусловило формирование низкорослого травостоя (84 см), количества побегов на 1 м^2 – 120 шт., облиственности – 52 % [4].

В условиях Центрального района Нечерноземной зоны в первые три года пользования травостоем козлятника восточного при длительном его использовании для получения наибольшей продуктивности (выхода обменной энергии, сбора сырого протеина и сухого вещества) первый укос следует проводить попеременно по фазам развития: в начале бутонизации (второй и четвертый годы жизни) – в начале цветения (в третий год жизни), а второй укос следует проводить в конце сентября [5].

Таким образом, для козлятника восточного в ряде регионов было изучено последствие двух- и трехкратного скашивания на его продуктивность, однако не рассматривалось влияние более интенсивного его использования на продуктивность. Эти вопросы необходимо уточнять в условиях каждого региона. Исследований по влиянию последствия скашиваний на урожайность семян и продуктивность козлятника восточного мы практически не нашли.

Цель работы – разработать и обосновать формирование высокой продуктивности козлятника восточного сорта Ялгинский в лесостепи юга Нечерноземья в зависимости от числа скашиваний травостоя. Она выполнялась в соответствии с планом НИР Аграрного института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева» по теме «Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии» (шифр 11/2010), номер государственной регистрации 01201002316.

Применительно к местным климатическим условиям изучено влияние числа скашиваний на рост, развитие, фотосинтетическую деятельность, изменение агроценоза и продуктивность козлятника восточного. Выявлены корреляционные зависимости между элементами структуры урожая и урожайностью семян.

Материал и методика исследований. Республика Мордовия расположена в юго-восточной части Нечерноземной зоны Российской Федерации, на стыке лесостепной и степной зон, в пределах двух ландшафтных провинций – Окско-Донской и Приволжской.

В годы определения последствий режимов скашивания на урожайность семян межфазный период от цветения до созревания семян проходил в засушливых условиях (в 2007 г. ГТК = 0,5) и был переувлажненным в 2005 и 2008 гг. (ГТК = 1,4 и 1,6), нормально увлажненным в 2009 г. (ГТК = 1,0).

Экспериментальная работа выполнялась в учхозе Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева в поле № 3 полевого севооборота. В 2004 г. была проведена 1-я закладка на посевах козлятника одиннадцатого и двенадцатого годов жизни; в 2005 г. – 2-я закладка на посевах козлятника двенадцатого и тринадцатого годов жизни, в 2006 г. – 3-я закладка на плантации козлятника тринадцатого и четырнадцатого годов жизни, в 2007 г. – 4-я закладка на козлятнике четырнадцатого, пятнадцатого и шестнадцатого годов жизни на черноземе выщелоченном среднесиловом слабосмытом, тяжело-суглинистого гранулометрического состава, имеющем следующий агрохимический состав пахотного слоя: содержание гумуса – 6,8–7,1 %; $pH_{КС}$ – 5,2; сумма обменных оснований – 37,4–38,7 мг-экв / 100 г почвы; содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) 46,0–85,0 и 117,0–191,0 мг/кг абсолютно сухой почвы.

Схема опыта: 1-я – двукратное скашивание (в фазе бутонизации – начале цветения); 2-я – трехкратное скашивание (в фазе бутонизации); 3-я – четырехкратное скашивание (в фазе ветвления); 4-я – пятикратное скашивание (в фазе стеблевания). При четырех- и пятикратном скашивании имитировалось пастбищное использование козлятника восточного. Размер делянок – 14 м² (7×2 м). Размещение их систематическое, повторность четырехкратная при использовании на зеленый корм и семена. Объект исследований – козлятник восточный сорта Ялгинский.

Опыты закладывали и проводили в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова [6], ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [7], Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [8].

Учет урожая зеленой массы козлятника проводили поделочно укосным методом, на семена – методом отбора снопов с 3 м². Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с использованием статистических программ на персональном компьютере. Все наблюдения, измерения и учеты были приурочены к основным фазам роста и развития растений.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях последствие числа скашиваний не повлияло на сроки созревания семян козлятника, они сильно варьировали по годам.

Если между длительностью межфазного периода начала весеннего отрастания – цветения и урожайностью семян была слабая корреляцион-

ная зависимость ($r = 0,04$), то между цветением – созреванием семян и их урожайностью сильная отрицательная ($r = -0,72$), а урожайностью семян и осадками, суммой активных температур выше 10°C , гидротермическим коэффициентом за этот период – средняя ($r = 0,35$, $r = 0,33$, $r = 0,31$).

Продолжительность межфазного периода отрастание – созревание по вариантам опыта существенно не изменялась. Она варьировала по годам от 89 до 109 дней. Между длительностью периода от начала весеннего отрастания до созревания семян и урожайностью имела слабая отрицательная ($r = -0,14$) корреляционная зависимость.

Нами установлено, что с увеличением числа скашиваний наблюдалось снижение всех побегов на семенных посевах в первый год последствия, однако во второй год подобного не отмечалось (табл. 1).

Таблица 1. Густота побегов козлятника восточного

Число скашиваний	Побеги, шт / м ²				Доля вегетативных побегов, %	
	Все (вегетативные + генеративные)		Вегетативные			
	Годы последействия скашиваний					
	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)
1	2	3	4	5	6	7
2	149	121	112	54	67	44
3	144	128	103	60	60	47
4	132	102	97	44	61	43
5	118	110	88	62	60	57
НСР _{0,5}	16	26	11	22	7	15

Отмечалась значительная вариация их за годы исследований. Если при последствии двухкратного скашивания она была минимальной ($V = 65,8\%$), то в последующих трех вариантах – соответственно 7,09, 68,6, 73,4. Число вегетативных побегов изменялось по подобной же закономерности. Между общим количеством и числом вегетативных побегов имела сильная корреляционная зависимость ($r = 0,99$), тогда как между всеми и генеративными, а также вегетативными и генеративными – слабая отрицательная ($r = -0,16$, $r = -0,23$). В то же время между общим числом побегов, числом вегетативных побегов и урожайностью семян установлены слабые корреляционные зависимости ($r = 0,23$ и $r = 0,16$).

Число скашиваний не повлияло на изменение доли вегетативных побегов от их общего количества в первый и второй года последствия скашиваний.

В наших исследованиях облиственность и фотосинтетический потенциал козлятника в первый и второй годы последствия существенно не изменились в зависимости от числа скашиваний.

Между облиственностью и урожайностью семян отмечена слабая корреляционная зависимость ($r = 0,1$). Фотосинтетический потенциал имел среднюю корреляционную зависимость ($r = 0,32$) с урожайностью семян (табл. 2).

Таблица 2. Фотосинтетическая деятельность козлятника восточного

Число скашиваний	Облиственность, %		ФП, млн м ² × дн/га		ЧПФ, г/м ² в сутки	
	Годы последействия скашивания					
	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 г.)	2-й (2009 г.)	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)
2	47	38	2,74	3,04	1,27	0,88
3	54	47	3,06	3,00	1,38	0,83
4	50	37	2,11	2,92	1,17	0,74
5	52	51	2,37	4,82	0,90	0,45
НСР ₀₅	9	17	0,68	2,23	0,31	0,50

Чистая продуктивность фотосинтеза семенных посевов козлятника в первый год последействия была минимальной при пятикратном скашивании, однако во второй год существенных различий не отмечено по вариантам опыта. Она имела слабую отрицательную ($r = -0,22$) корреляционную зависимость с урожайностью семян.

В зависимости от числа скашиваний незначительно изменялся коэффициент фотосинтетически активной радиации как в первый, так и во второй годы последействия. Между ним и урожайностью семян имела слабая отрицательная ($r = -0,15$) корреляционная зависимость.

Увеличение числа скашиваний в наших исследованиях существенно не снижало в годы последействия количество генеративных побегов (можно лишь говорить о тенденции их снижения с увеличением числа скашиваний), число бобов на них, массу семян с побега и массу 1000 семян.

Число генеративных побегов менялось по годам исследований, максимальным (67 шт/м²) оно было в первом варианте в нормально увлажненном 2009 г. (во второй год последействия скашиваний), минимальным (21 шт/м²) – в засушливом 2007 г. (табл. 3).

Таблица 3. Структура урожая семян козлятника восточного

Число скашиваний	Число генеративных побегов, шт/м ²		Число бобов на побеге, шт.		Масса семян с побега, г	
	Годы последействия скашивания					
	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)	1-й (среднее за 2005, 2007, 2008 гг.)	2-й (2009 г.)
2	37	67	15,4	24,0	0,23	0,67
3	48	68	20,9	23,0	0,28	0,73
4	36	58	14,9	25,0	0,19	0,79
5	30	48	16,0	22,0	0,21	0,67
НСР ₀₅	18	17	7,6	14,1	0,12	0,41

Число генеративных побегов занимало промежуточное положение (46 и 51 шт/м²) в переувлажненные 2005 и 2009 гг. Нами установлены

слабые ($r = 0,21$ и $r = 0,09$) корреляционные зависимости между выпавшими осадками, суммой активных температур выше 10°C за период отрастания – цветения и числом генеративных побегов, сильная ($r = 0,90$) – со степенью увлажнения (ГТК).

Максимальные коэффициенты вариации по годам числа генеративных побегов ($V = 40,9\%$), массы семян с них ($V = 81,5\%$), массы 1 000 семян ($V = 12,0\%$) и урожайности семян ($V = 37,7\%$) отмечены при последствии двукратного скашивания, а числа бобов на побеге ($V = 45,6\%$) – трехкратного. Минимальное значение данного показателя по числу генеративных побегов ($V = 15,9\%$), бобов на них ($V = 14,1\%$), урожайности семян ($V = 13,4\%$) были при последствии пятикратного скашивания.

Число бобов на генеративных побегах варьировало по годам исследований. Максимальным (24,0 шт.) оно было в первом варианте в нормально увлажненном 2009 г. (во второй год последствия скашивания), минимальным (10,0 шт.) – в засушливом 2007 г. Этот показатель занимал промежуточное положение (17,0 и 19,3 шт.) в переувлажненные 2005 и 2008 гг. Нами установлены средние ($r = 0,59$ и $r = 0,54$) корреляционные зависимости между выпавшими осадками, степенью увлажнения (ГТК) за период цветения – созревания семян и числом бобов на генеративном побеге, сильная ($r = 0,86$) – между суммой активных температур выше 10°C .

Масса семян с генеративного побега по годам исследований менялась. Максимальной (0,67 г) она была (судя по первому варианту) в нормально увлажненном 2009 г. (во второй год последствия скашивания), минимальной (0,12 г) – в засушливом 2007 г. и переувлажненном 2008 г. Этот показатель занимал промежуточное положение (0,44 г) в переувлажненном 2005 г. Нами установлены слабые ($r = 0,07$ и $r = 0,05$) корреляционные зависимости между выпавшими осадками, степенью увлажнения (ГТК) за период цветения – созревания семян и массой семян с побега, средняя ($r = 0,40$) – между суммой активных температур выше 10°C .

Масса 1000 семян по годам исследований была неодинаковой. Максимальной (7,15 г) она была (судя по первому варианту) в нормально увлажненном 2009 году (во второй год последствия скашивания), минимальной (5,38 г) – в засушливом 2007 году, занимала промежуточное положение (6,84 и 6,33 г) в переувлажненном 2005 и 2008 годах. Нами установлены средние ($r = 0,58$ и $r = 0,56$) корреляционные зависимости между выпавшими осадками, степенью увлажнения (ГТК) за период цветения – созревания семян и массой 1000 семян, сильная ($r = 0,81$) – между суммой активных температур выше 10°C .

А.Н. Кшникаткина указывала на сильную корреляционную зависимость (от $r = 0,71$ до $r = 0,78$) между числом генеративных побегов на 1 м^2 , числом бобов и семян с них и урожайностью семян [4].

Между числом генеративных побегов и урожайностью семян, числом бобов на них, массой 1000 семян в наших исследованиях отмече-

ны средние ($r = 0,52$) и сильные ($r = 0,75$ и $r = 0,77$) корреляционные зависимости; средние корреляционные зависимости установлены между числом генеративных побегов и массой семян с них ($r = 0,32$), числом бобов, массой семян с генеративного побега и урожайностью ($r = 0,56$ и $r = 0,61$), массой 1000 семян и урожайностью ($r = 0,31$), числом бобов и массой семян с побега ($r = 0,36$).

Число скашиваний оказало влияние на урожайность семян козлятника в последующий год (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность семян, кг/га

Число скашиваний	1-й год последствий скашивания				2-й год последствий скашиваний, 2009 г.
	2005 г.	2007 г.	2008 г.	В среднем	
2	132	74	70	92	455
3	102	90	137	110	499
4	56	96	87	80	452
5	85	74	65	75	327
НСР ₀₅	44	48	38	24	318

Трехлетнее изучение последствий скашиваний на урожайность семян показало, что в 2005 г. она снижалась с увеличением числа скашиваний, в 2007 г. урожайность существенно не различалась по вариантам опыта, а в 2008 г. была максимальной при последствии трехкратного скашивания.

В среднем за 3 года в первый и во второй (2009 г.) годы последствия не наблюдалось снижения урожайности семян с увеличением числа скашиваний. В годы наших исследований установлено, что при избыточном и недостаточном увлажнении в период цветения – созревания семян (2005, 2007, 2008 гг.) урожайность их была минимальной; при оптимальном увлажнении (2009 г.) она достигала максимального значения – 416 кг/га. Подобная же закономерность отмечена между увлажнением и урожайностью в период от весеннего отрастания до созревания семян.

Максимальный коэффициент вариации ($V = 36,6 \%$) урожайности семян по вариантам отмечен в 2008 г., минимальный ($V = 13,5 \%$) – в 2007 г. и промежуточное значение ($V = 33,9 \%$) он имел в 2005 г.

При уборке семенных посевов козлятника на высоком срезе путем прямого комбайнирования остается большое количество зеленой массы, которая может использоваться на зеленый корм, сенаж и силос. В среднем за годы (2004–2007) проведения скашиваний и в сумме за два года (в годы проведения скашиваний и первый укос в годы последствий скашиваний) максимальный сбор валовой энергии в остаточной зеленой массе козлятника был при трехкратном скашивании. Однако в первом укосе в среднем за 2000–2004 гг. (когда изучалось последствие скашиваний) эти показатели были наибольшими при двукратном скашивании (табл. 5).

Таблица 5. Продуктивность козлятника восточного

Число скашиваний	Среднее за 2004–2007 гг.		1-й год последействия скашиваний (среднее за 2005–2008 гг.), 1-й укос		Действие + последействие скашиваний, 1-й укос (среднее за 2004–2007 гг. + 2005–2008 гг.)	
	Валовая энергия, ГДж/га	Возможный выход молока, т/га	Валовая энергия, ГДж/га	Возможный выход молока, т/га	Валовая энергия, ГДж/га	Возможный выход молока, т/га
2	133,0	7,30	59,6	3,26	192,6	10,56
3	161,2	8,90	46,5	2,57	207,7	11,47
4	117,0	6,59	34,1	1,92	151,1	8,51
5	132,8	7,49	27,2	1,53	160,0	9,02
НСР ₀₅	13,89	0,77	5,09	0,28	14,61	0,83

Однако эффективность возделывания кормовых культур оценивается не только вышеприведенными показателями, но и выходом животноводческой продукции. Чем больше можно получить этой продукции при той или иной продуктивности кормовых культур, тем выше эффективность его производства. Исходя из концентрации обменной энергии в килограмме сухого вещества зеленой травы, при среднегодовом удое коровы 4000 кг молока и живой массе не менее 500 кг определяется возможный надой на корову в год.

Прогноз продуктивного действия кормов, рассчитанный на основании вышеуказанных показателей, дает возможность заключить, что при последействии числа скашиваний в первом укосе козлятника можно получить от 1,53 до 3,26 т/га молока. Наибольший выход молока обеспечивался при последействии двукратного (3,26 т/га) скашивания, а в сумме за годы действия и последействия – при трехкратном (11,47 т/га) скашивании.

Заключение. Таким образом, на выщелоченных черноземах Республики Мордовия увеличение числа скашиваний козлятника существенно не снижало в последующий год число генеративных побегов, число бобов и массу семян, массу 1000 семян, но снижало урожайность семян. Максимальную продуктивность козлятник восточный имеет, если в предыдущий год его скашивали два раза, однако в сумме за год скашивания и последействия – при трехкратном скашивании, поэтому его целесообразно скашивать три раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, П.П. Козлятник восточный, или галега восточная / П.П. Вавилов, А. А. Кондратьев // Новые кормовые культуры. – М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 227–247.
2. Вавилов, П.П. Возделывание и использование козлятника восточного / П.П. Вавилов, Х.А. Райг. – Л.: Колос, 1982. – 72 с.
3. Исайкин, И.И. Технология возделывания козлятника восточного в Мордовии / И.И. Исайкин // Сб. науч. тр. Пензенского НИИСХ. – Пенза, 1995. – Ч. 1. – С. 38–42.
4. Кшникаткина, А.Н. Козлятник восточный / А.Н. Кшникаткина. – Пенза: ПГСХА, 2001. – 287 с.
5. Трузина, Л.А. Влияние режимов скашивания козлятника восточного на урожайность, качество и эффективность использования корма животным / Л. А. Трузина,

С. В. Мосин, П. К. Кеханди // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 12–14.

6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Методика Госсортсети. – М.: Колос, 1971. – Вып. 2. – 248 с.

8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1983. – 197 с.

УДК 636.2.034.084

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ СЕЛЕНА В РАЦИОНАХ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ

А. А. КИСТИНА, Ю. Н. ПРЫТКОВ

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
г. Саранск, Российская Федерация, 430904

(Поступила в редакцию 11.01.2013)

Введение. Проблема увеличения производства мяса, улучшения его качества по-прежнему остается одной из острейших задач агропромышленного комплекса. Решить эту задачу можно только проводя интенсификацию животноводства, т. е. путем повышения требований к организации кормления животных, так как решающим звеном в увеличении продуктивности скота является полноценность рационов за счет улучшения качества кормов и обогащения их комплексом добавок из биологически активных веществ [3, 4].

В настоящее время известно о значительной роли микроэлементов в кормлении животных. Испытывая хронический дефицит или избыток даже одного какого-либо элемента в рационе, животные остро реагируют на это изменением в состоянии обмена веществ. Биогенная роль селена раньше считалась незначительной и невыясненной, а сейчас этот элемент признан жизненно необходимым, уникальным и высокоэффективным.

Микроэлемент селен играет важную роль в поддержании структурной стабильности и активной функциональной деятельности клеточных мембран, обеспечивающих нормальное течение обменных процессов в живой клетке, участвует в сложном комплексе ферментных систем, существенно влияет на окислительно-восстановительные процессы, обмен веществ и энергии в организме, общее состояние здоровья животных и в конечном итоге – на их продуктивность [5].

Для поддержания правильного обмена веществ и профилактики заболеваний, связанных с дефицитом селена, необходимо пополнение его в рационах. Продолжительное время недостаток элемента в рационах сельскохозяйственных животных восполнялся за счет неорганического соединения (натрий селенистокислый). Ввиду высокой токсичности для животных неорганических соединений селена в настоящее время синтезировано достаточное количество его органических производных, менее токсичных и обладающих более высокой биологиче-

ской доступностью в организме, таких как диацетофенонилселенид (ДАФС-25) и «Сел-Плекс».

Цель работы – выявить степень влияния разных дозировок органических селеносодержащих препаратов (диацетофенонилселенида и «Сел-Плекс») на переваримость питательных веществ, интенсивность роста, мясную продуктивность и качество мяса.

Материал и методика исследований. Для изучения влияния разных дозировок селенорганических препаратов – ДАФС-25 и «Сел-Плекс» на переваримость питательных веществ, интенсивность роста, мясную продуктивность и качество мяса нами на бычках чернопестрой породы был проведен научно-хозяйственный опыт от рождения до 18-месячного возраста в условиях ЗАО «Трускляйское» Рузавевского района Республики Мордовия. На фоне научно-хозяйственного опыта были проведены четыре балансовых опыта на бычках 3-, 6-, 12-, 18-месячного возраста.

Для проведения научно-хозяйственного опыта отбирали бычков по принципу пар-аналогов в зимне-стойловый период и сформировали пять групп (по 20 гол. в каждой). Первая группа бычков – контрольная, получала хозяйственный рацион. Уровень селена в рационе составлял 0,11 мг/кг сухого вещества корма. Вторая группа – 1-я опытная – получала с основным рационом селенорганический препарат (ДАФС-25) с доведением уровня селена от 0,30 до 0,39 мг/кг сухого вещества рациона. Третья группа – 2-я опытная – получала с основным рационом диацетофенонилселенид с доведением уровня селена от 0,49 до 0,67 мг/кг сухого вещества. Бычкам 3-й и 4-й опытных групп соответственно уровень изучаемого элемента доводили путем включения в состав комбикорма «Сел-Плекс».

Суточные дозировки диацетофенонилселенида растворяли в растительном масле согласно инструкции по применению и перемешивали с комбикормом перед раздачей. Препарат «Сел-Плекс» скармливали в сухом виде один раз в сутки в смеси с комбикормом. Рационы для подопытных животных в период научно-хозяйственных опытов составлялись согласно рекомендуемым детализированным нормам РАСХН (1994, 2003) с учетом их возраста, живой массы и химического состава местных кормов [1]. Основной рацион в зимне-стойловый период состоял из цельного молока, сена и сенажа злаково-бобового, комбикорма, патоки, а в летний – из зеленой массы злаково-бобовой, комбикорма. Комбикорм, приготовленный для бычков, имел следующий состав: зерносмесь – 34 %, пшеница – 20, ячмень – 30, шрот подсолнечниковый – 11, мел – 2, поваренная соль – 2, премикс – 1 %. По энергетической питательности и содержанию питательных веществ рационы подопытных животных были одинаковыми, отвечали рекомендуемым зоотехническим нормам и различались только уровнем содержания селена.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами установлено, что с возрастом у бычков переваримость сухого вещества снижается на 7,62–8,77 %, органического вещества – на 7,20–9,43, сырого протеина – на 7,51–9,06, сырого

жира – на 9,28–10,86 и безазотистых экстрактивных веществ – на 14,68–18,44 %, а клетчатки, наоборот, повышается на 13,99–15,41 % ($P < 0,001$). Доведение суточного уровня селена за счет «Сел-Плекса» в рационах бычков до 0,30–0,39 мг/кг сухого вещества от 3- до 18-месячного возраста способствовало улучшению переваримости всех питательных веществ рационов. По сравнению с животными, получавшими дефицитные и избыточные по селену рационы, регулируемые за счет селеносодержащих препаратов у бычков, получавших оптимальный уровень элемента с кормом, переваримость сухого вещества была выше на 4,02–4,78 ($P < 0,05$) и 0,08–1,08 % ($P < 0,05$), органического вещества – на 3,44–4,81 и 0,75–1,61 %, сырого протеина – на 3,07–4,80 и 0,38–1,15 %, сырого жира – на 1,32–2,32 и 0,26–1,33 %, сырой клетчатки – на 2,26–3,48 и 0,62–1,16 % ($P < 0,01$) и БЭВ на 4,13–6,47 и 0,75–2,17 %. При включении в состав рационов бычков селенорганического препарата диацетофенонилселенида в дозе 2,00–11,84 мг и концентрации селена на уровне 0,30–0,39 мг/кг сухого вещества рациона переваримость питательных веществ была выше: сухого вещества – на 2,73–3,88 % ($P < 0,01$), органического вещества – на 2,35–3,51 % ($P < 0,001$), сырого протеина – на 2,21–3,46 % ($P < 0,01$), сырого жира – на 0,80–2,32 % ($P < 0,01$), сырой клетчатки – на 1,90–2,77 % ($P < 0,01$) и БЭВ – на 2,21–4,5 % ($P < 0,01$) по сравнению с аналогами контрольной группы. Увеличение дозировки диацетофенонилселенида не способствовало дальнейшему повышению переваримости, а наоборот, выявлена тенденция к уменьшению изучаемых показателей: сухого вещества – на 0,87–1,12 %; органического вещества – на 0,62–1,17 %; сырого протеина – на 0,34–1,62 %, сырого жира – на 0,63–1,17 %, сырой клетчатки – на 0,19–1,24 %, БЭВ – на 0,73–1,50 %. Установлено, что при повышении уровня селена в рационах бычков во все рассматриваемые возрастные периоды наблюдается снижение переваримости всех питательных веществ по сравнению с животными, получавшими оптимальные дозировки сухого вещества, на 0,48–1,12 %, органического вещества – на 0,62–1,61 %, сырого протеина – на 0,20–1,62 %, сырого жира – на 0,12–1,01 %, сырой клетчатки – 0,19–1,24 %, БЭВ – на 0,73–2,17 %. Полученные результаты подтверждают, что показатели переваримости питательных веществ выше по сравнению с аналогами контрольной группы достаточно в широком диапазоне сухого вещества (на 0,82–4,00 %), органического вещества (на 0,08–4,06 %), сырого протеина (на 0,45–4,09 %), сырого жира (на 0,10–1,75 %), сырой клетчатки (на 0,97–2,77 %), БЭВ (на 1,96–5,72 %). По результатам исследований установлено, что высокая переваримость питательных веществ рационов выявлена у животных, получавших селенорганический препарат «Сел-Плекс» с оптимальной дозировкой уровня селена в кормах.

В связи с тем, что показатели переваримости как результат деятельности пищеварительного аппарата животных не характеризуют полностью судьбу всех поступивших в организм питательных веществ, мы изучили баланс азота.

Проведенные исследования показали, что баланс азота у всех подопытных животных был положительный, в то же время отмечены различия в степени его усвоения в зависимости от возраста и уровня селена и количества селеносодержащего препарата в рационе. С возрастом подопытных животных абсолютное отложение азота в организме бычков увеличивается на 22,30–36,29 % ($P < 0,001$). При этом относительное его использование за изучаемый период снижается на 46,21–50,74 %. С возрастом у бычков разных групп повышается выделение азота с калом в 3,42–3,78 раза ($P < 0,001$), с мочой – в 4,32–5,36 раза ($P < 0,001$). Скармливание селена в количестве 0,30–0,39 мг/кг сухого вещества корма привело к лучшей конверсии азота в ткани тела. Растущий молодняк, получавший оптимальную дозу селена в виде селенорганического препарата «Сел-Плекс» в количестве 500–2960 мг в сутки, откладывал в своем теле азота на 11,70–21,74 % ($P < 0,001$) больше, чем аналоги из контрольной группы, содержащиеся на рационах с пониженным уровнем в них селена, и на 0,52–5,70 % по сравнению с бычками с повышенным уровнем селена в рационе. Усвоение азота как от принятого, так и от переваренного, у бычков 3-й и 4-й опытных групп было в течение всего изучаемого периода также выше, чем в контрольной группе, а именно: от принятого – на 8,12–4,88 % в 3-месячном возрасте; на 4,55–4,09 % в 6-месячном; на 6,37–5,04 % в 12-месячном; на 2,35–2,26 % ($P < 0,001$) в 18-месячном возрасте; от переваренного – на 7,92–5,30; 4,33–4,16; 7,13–5,54 ($P < 0,001$); 1,11–1,34 % ($P > 0,05$) соответственно.

Положительный баланс азота наблюдается также при скармливании бычкам селенорганического препарата диацетофенонилселенида. Установлено, что у подопытных бычков 1-й опытной группы в организме отложение азота увеличивается в 3-месячном возрасте на 18,05 % ($P < 0,01$); в 6-месячном – на 11,50 % ($P < 0,05$); в 12-месячном – на 23,70 % ($P < 0,001$); в 18-месячном возрасте – на 8,53 % ($P < 0,01$), по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 6,39; 4,50; 1,48; 5,02 % по сравнению со 2-й опытной группой.

Процент усвоения азота из рационов также был выше у бычков 1-й опытной группы в отличие от контрольной, от принятого с кормом в 3-месячном возрасте – на 6,41 %; в 6-месячном – на 3,51 %; в 12-месячном – на 5,17 %; в 18-месячном возрасте – на 1,72 % и соответственно от переваренного – на 6,47; 3,52; 6,14; 0,85 %. Повышение дозировки диацетофенонилселенида до 3,70–23,66 мг на голову в сутки в рационе опытных бычков способствовало снижению степени отложения азота в теле, уменьшению его усвоения от принятого с кормом и от переваренного, хотя все показатели были выше, чем у сверстников из контрольной группы.

В процессе проведения научно-хозяйственного опыта у подопытных животных учитывали динамику живой массы и среднесуточных приростов путем ежемесячного взвешивания. По нашим данным, бычки, получавшие селен на уровне 0,30–0,39 мг/кг сухого вещества рациона, имели более высокую живую массу относительно сверстников из

других групп. В 18-месячном возрасте у бычков 1-й опытной группы живая масса по сравнению с аналогами из контрольной группы была на 41,35 кг, или на 9,7 %, выше и на 11,08 кг, или на 2,44 %, по сравнению со 2-й опытной группой. Наиболее высокая энергия роста выявлена у бычков 3-й опытной группы (441,10 кг), что на 51,45 кг, или на 11,66 %, выше ($P<0,01$) по сравнению с аналогами контрольной группы и на 10,25 кг, или на 2,38 %, по сравнению со сверстниками 4-й опытной группы ($P<0,01$). Все подопытные бычки имели достаточно высокие среднесуточные приросты. Наибольшей энергией роста отличались животные 3-й опытной группы. В среднем за весь период опыта среднесуточный прирост бычков 3-й опытной группы составил 816,85 г, что на 95,28 г, или на 13,2 %, больше, чем у животных контрольной группы, и на 18,98 г, или на 2,38 %, больше по сравнению с 4-й опытной группой.

После завершения научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой животных (по пять голов из каждой группы) [4]. Судя по результатам контрольного убоя, выявлено, что оптимальная дозировка ДАФС-25 в рационах способствует повышению мясных качеств бычков.

У животных 1-й опытной группы, получавших селен в дозе 0,39 мг/кг сухого вещества рациона, убойная масса была на 33,69 кг, или на 14,74 %, больше по сравнению бычками контрольной группы, а убойный выход – на 2,24 %. Подопытные бычки 2-й опытной группы, которые получали селен на уровне 0,66 мг/кг сухого вещества рациона, имели убойную массу ниже на 13,02 кг, или на 4,96 %, по сравнению с аналогами 1-й опытной группы, но на 20,67 кг, или на 9,04 %, выше, чем у аналогов контрольной группы.

Более высокий результат выявлен при вводе в состав рационов препарата «Сел-Плекс». Так, у животных 3-й опытной группы убойная масса была на 46,67 кг, или 20,42 %, больше по сравнению с бычками контрольной группы, а убойный выход – на 3,13 %. Подопытные бычки 4-й опытной группы имели убойную массу ниже на 10,56 кг, или 3,84 %, по сравнению с аналогами 3-й опытной группы, но на 36,11 кг, или на 15,80 %, выше по сравнению с аналогами контрольной группы.

Наиболее объективное представление о мясной продуктивности животных дает анализ морфологического состава туш и выход мякоти на 1 кг костей.

Данные обвалки полутуши показали, что селенорганические препараты ДАФС-25 и «Сел-Плекс» оказали определенное влияние на массу мякоти, костей и сухожилий. Животные 1-й опытной группы, получавшие селен на уровне 0,39 мг/кг сухого вещества рациона, по массе мякоти превышали аналогов из контрольной группы на 12,62 кг, или на 14,84 %, и на 5,18 кг, или на 5,6 %, – 2-й опытной группы. При использовании «Сел-Плекса» в составе рационов животные 3-й опытной группы, получавшие селен на уровне 0,39 мг/кг сухого вещества

рациона, по массе мякоти превышали аналогов из контрольной группы на 17,46 кг, или на 20,53 %, и на 4,14 кг, или на 4,21 %, – 4-й опытной группы.

Для более полного представления о влиянии разных уровней селена на качество продуктов убоя проводили химический анализ мякоти. Его результаты показывают, что в мясе бычков 1-й опытной группы происходило снижение влаги на 0,8 % по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

В ходе исследований также отмечено, что бычки 1-й опытной группы содержали в мясе на 0,8 % больше белка, чем аналоги контрольной группы.

Калорийность мяса бычков 1-й опытной группы выше на 0,37 МДж по сравнению с аналогами из других групп.

При включении в рационы «Сел-Плекса» также выявлено положительное влияние его на химический состав мяса. Так, в мясе животных 3-й опытной группы содержание влаги составило 69,9 %, что на 1,6 % ниже, чем у сверстников контрольной группы. Установлено, что в мясе бычков 3-й опытной группы наибольшее содержание белка и жира.

Заключение. Таким образом, включение в состав рационов ДАФС-25 и «Сел-Плекса» в дозе 0,30–0,39 мг/кг сухого вещества корма способствуют улучшению переваримости питательных веществ рационов и обмена азота, увеличению живой массы бычков соответственно на 10,3–13,2 % и калорийности мяса – на 0,37–0,58 МДж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
2. Кузнецов, С.Г. Методика контрольного убоя животных. Методы исследований питания сельскохозяйственных животных / С.Г. Кузнецов, В.П. Радченков. – Боровск, 1998. – С. 53–58.
3. Кистина, А.А. Влияние селенорганических препаратов на интенсивность роста и мясные качества бычков / А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 59–61.
4. Клейменов, Р.В. ДАФС-25 в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Р.В. Клейменов // Мясное и молочное скотоводство. – 2004. – № 6. – С. 18–20.
5. Прытков, Ю.Н. Влияние селена на рост телок / Ю.Н. Прытков // Зоотехния. – 1999. – № 4. – С. 22–23.

УДК 636.087.72

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БВМД С СКД В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

Е.А. ДОБРУК, В.К. ПЕСТИС, Р.Р. САРНАЦКАЯ, А.М. ТАРАС, Л.М. ФРОЛОВА
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 26.01.2013)

Введение. Среди многих факторов, обуславливающих успешное ведение животноводства, первостепенное значение имеет организация

полноценного питания животных. Полноценность кормления определяется не только абсолютным содержанием питательных веществ, но и их соотношением в рационе: энергопротеиновым, сахаропротеиновым, кальциево-фосфорным и др. В настоящее время имеется достаточно научного материала об эффективности использования в животноводстве различных рецептов комбикормов, БВМД и балансирующих добавок, позволяющих балансировать рационы по большому числу показателей: энергии, протеину, жиру, клетчатке, макро-, микроэлементам, витаминам и аминокислотам [1, 6, 7].

Однако многие хозяйства вместо полноценных комбикормов скармливают животным небогатенные молотые зерносмеси. При таком подходе к использованию концентратов невозможно сбалансировать рационы в соответствии с нормами кормления. Решение этой проблемы возможно при использовании балансирующих добавок, состав которых можно менять в зависимости от продуктивности животных с учетом питательности местных основных кормов рациона. Кроме этого значительно сокращаются затраты, связанные с транспортировкой зерна на комбикормовые заводы [2, 8].

В состав рецептов БВМД входят от 7 до 17 и более компонентов. Основными из них являются шрот, жмых, отруби, зерно бобовых культур, рыбная мука, мясокостная мука, кормовые дрожжи. В этих компонентах содержится много глобулинов, альбуминов, т. е. они относятся к кормам с полноценным белком. Кроме того, в них содержится намного больше лизина, метионина, триптофана, чем в зерновых кормах. Согласно требованиям стандарта, в БВМД должно содержаться не менее 25 % протеина, не более 7–9 % клетчатки, 4–5 % жира [4, 5].

Ежегодный дефицит кормового протеина в животноводстве Республики Беларусь составляет 25–30 %. Недостаточная обеспеченность протеином приводит к перерасходу кормов, особенно концентратов, в 1,5–2,0 раза и недобору продукции животноводства до 30 % [3].

Комбикормовая промышленность выпускает различные виды балансирующих кормовых добавок, включая премиксы и БВМД. Однако их количество и качество не удовлетворяют потребностям животноводства. Кроме того, такие добавки слишком дорогостоящие, поскольку значительное количество сырья для их производства приходится завозить извне.

В связи с этим разработка рецептуры и организация производства кормовых добавок на основе местного сырья представляют большой интерес, поскольку такие добавки значительно дешевле, а по качеству не уступают покупным.

Цель работы – изучить влияние сапропелевой кормовой добавки, включенной в состав БВМД, на молочную продуктивность коров.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования балансирующей добавки из местного сырья был проведен на молочно-товарной ферме Каменная Русота УОХ СПК «Путришки» в зимне-стойловый период по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество коров, гол.	Условия кормления
1-я контрольная	50	ОР (стандартный комбикорм)
2-я опытная	50	ОР (испытуемый комбикорм)

Для опыта было отобрано 100 коров черно-пестрой породы, которые по принципу аналогов были распределены на две группы по 50 гол. в каждой. Средняя живая масса подопытных коров на 3–4-м месяце лактации составляла 560–580 кг, среднегодовой удой – 6040–6280 кг молока. Продолжительность эксперимента составила 136 дней, из них 16 дней – предварительный период и 120 дней – учетный. Основной рацион опытной и контрольной групп был одинаковым и состоял из сенажа злаково-бобового, силоса кукурузного, комбикорма, патоки кормовой. Различия в кормлении состояли в том, что коровам контрольной группы скармливали стандартный комбикорм (К-60). Опытным коровам скармливали комбикорм с испытуемым рецептом БВМД, в состав которого входила сапропелевая кормовая добавка (СКД). БВМД включали в состав зерновой части концентратов – 20 % по массе, или 200 кг на 1 т.

Условия содержания животных в период проведения опыта были одинаковыми. Коровы содержались в типовых коровниках беспривязно.

Зоотехнический анализ кормов, СКД и БВМД проводили на кафедре кормления и НИЛ УО «Гродненский государственный аграрный университет» по общепринятым методикам.

В научно-хозяйственном опыте изучали:

- химический состав и питательность сапропелевой кормовой добавки, белково-витаминно-минеральной добавки;
- поедаемость кормов рациона – на основании контрольных кормлений;
- молочную продуктивность – по результатам контрольных доек;
- экономическую эффективность использования БВМД с СКД.

Цифровой материал обработан с помощью вариационной статистики на компьютере. Разница считалась статистически достоверной при $P \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Для повышения полноценности кормления был разработан рецепт БВМД для дойных коров с годовой продуктивностью 6000–6500 кг молока, для изготовления которого использовали местное сырье. Рецепт белково-витаминно-минеральной добавки приведен в табл. 2.

Таблица 2. Рецепт БВМД для дойных коров

Показатели	Содержится
Жмых рапсовый	70
Отруби пшеничные	15
СКД	15
На 1 т вводится	
Витамина D, млн. МЕ	15
В 1 кг содержится	
Кормовых единиц	0,95
Обменной энергии, МДж	9,36
Сухого вещества, г	886
Сырого протеина, г	324,6
Переваримого протеина, г	239,8
Сырого жира, г	68,3
Сырой клетчатки, г	95,9
Сахара, г	44,8
Кальция, г	12,4
Фосфора, г	15,5
Магния, г	4,8
Серы, г	15,1
Меди, мг	30,2
Цинка, мг	376,6
Марганца, мг	49,8
Кобальта, мг	5,8
Иода, мг	8,1
Витамина D, МЕ	15000

Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что в состав БВМД входили: жмых рапсовый, отруби пшеничные и сапропелевая кормовая добавка (СКД). Протеиновую часть в БВМД составлял жмых рапсовый (70 %) и отруби пшеничные (15 %). Минеральную часть в БВМД представляла сапропелевая кормовая добавка (15 %). В 1 кг БВМД содержалось 886 г сухого вещества, 0,95 к. ед., 9,36 МДж обменной энергии и 239,8 г переваримого протеина.

В состав СКД входили следующие компоненты, %: галитовая соль – 50, сапропель – 20, мононатрийфосфат – 25, фосфогипс – 5. Рецепт и состав минерально-витаминной добавки (СКД) представлены в табл. 3.

Таблица 3. Рецепт и состав СКД, %

Показатели	Содержится
1	2
Галитовая соль	50
Сапропель	20
Мононатрийфосфат	25
Фосфогипс	5
На 1 кг добавки вводится, мг	
Цинка	1640
Меди	50
Кобальта	21
Иода	38

1	2
В 1 кг содержится	
Кормовых единиц	0,02
Сухого вещества, г	860
Сырого протеина, г	4,4
Сырой клетчатки, г	16
Золы, г	706
Кальция, г	69,6
Фосфора, г	60,8
Натрия, г	182,5
Серы, г	11,5
Железа, мг	307
Цинка, мг	1642
Марганца, мг	10,5
Меди, мг	50,6
Иода, мг	38
Кобальта, мг	2,1

Галитовая соль – это отходы при производстве калийных удобрений, содержит 93–97 % хлористого натрия, натрия и хлор. Фосфогипс – побочный продукт при производстве фосфорных удобрений. Содержит 22,8 % серы и 33 % кальция. Для производства СКД использовали сапрпель озера Бенин Новгородского района. Он относится к карбонатному типу, в его состав входят моносахариды, нуклеиновые кислоты, весь набор аминокислот, витамины группы В, макро- и микроэлементы и другие биологически активные вещества. Мононатрийфосфат включали в состав добавки для обеспечения потребности животных в фосфоре. Для восполнения дефицита цинка, меди, кобальта, йода использовали соли данных элементов.

Для обеспечения потребности в питательных веществах коров с годовой продуктивностью 6000–6500 кг молока следует использовать разработанную белково-витаминно-минеральную добавку. Норма ее включения в состав комбикорма – 20 % по массе.

Рецепты комбикормов, используемые в опыте, представлены в табл. 4.

Таблица 4. Рецепты и состав комбикормов, %

Показатели	Рецепты	
	базовый	испытываемый
1	2	3
Дерть ячменная	50	40
Дерть пшеничная	20	30
Дерть овсяная	10	10
Шрот подсолнечниковый	16	–
БВМД	–	20
Монокальцийфосфат	1	–
Обесфторенный фосфат	1	–
Поваренная соль	1	–
Премикс (П 60-6М)	1	–

1	2	3
В 1 кг комбикорма содержится		
Кормовых единиц	1,1	1,1
Обменной энергии, МДж	10,2	10,3
Сухого вещества, г	860	860
Переваримого протеина, г	132	131,8
Сырого жира, г	24,1	31,3
Сырой клетчатки, г	62,8	58,4
Сахара, г	56,5	56,6
Кальция, г	4,1	4,1
Фосфора, г	6,8	6,2
Магния, г	1,7	1,8
Серы, г	3,9	4,1
Меди, мг	10,6	9,4
Цинка, мг	102,2	103,4
Марганца, мг	21,3	20,7
Кобальта, мг	1,3	1,4
Йода, мг	1,7	1,8
Витамина D, тыс. ME	3	3
Витамина E, мг	41,9	41,0

Из данных, приведенных в табл. 4, видно, что зерновую часть комбикормов составляет дерть ячменная, пшеничная и овсяная (80 %). В рецепт комбикорма коров опытной группы включали БВМД, приготовленную из местного, более дешевого сырья.

В 1 кг комбикормов содержалось 1,1 к. ед., 860 г сухого вещества, 131,8–132 г переваримого протеина. Комбикорма имели одинаковую питательность, удовлетворяли потребность коров в основных питательных веществах.

Данные молочной продуктивности коров являются весьма важными при оценке полноценности рационов и исследований эффективности использования питательных веществ кормов. На основании экспериментальных данных установлено положительное влияние БВМД на молочную продуктивность коров. Данные о молочной продуктивности подопытных животных представлены в табл. 5.

Таблица 5. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Среднесуточный удой, кг	19,5±0,32	20,3±0,31
Валовой удой, кг	2340±18,36	2433±20,32
Содержание белка, %	3,21±0,02	3,22±0,02
Содержание жира, %	3,71±0,03	3,73±0,03
Количество белка, кг	75,1±0,68	78,3±0,76
Количество молочного жира, кг	86,8±0,75	90,7±0,86

Анализ данных продуктивности коров за период опыта показал, что наивысшую продуктивность за весь период эксперимента имели животные опытной группы. Среднесуточный удой у них был выше на

0,8 кг, или 4,0 %. Результаты достоверны ($P \leq 0,05$). Применение нового рецепта БВМД положительно повлияло и на содержание жира в молоке. Жирность молока была выше у животных опытных групп на 0,02 %. Данная тенденция прослеживается на протяжении всего опыта. Содержание белка было практически одинаковым и составило 3,21–3,22 %. Выход белка и жира был выше у коров опытной группы соответственно на 3,23 и 3,9 кг.

На основании контрольных кормлений животных был определен общий расход кормов, в результате которого было установлено потребление кормовых единиц и переваримого протеина. Расход кормовых единиц был практически одинаковым у всех подопытных коров и составил 1968–1980 кг. Потребление переваримого протеина было ниже у коров опытной группы на 1,8 кг. Включение испытуемого рецепта БВМД в состав комбикорма способствовало росту продуктивности коров и снижению затрат кормов на 1 кг молока на 0,03 к. ед., или 3,6 %. На производство 1 кг молока опытные животные затрачивали меньше протеина на 4,3 г, или 5,1 %. Следует отметить, что комбикорм с новым рецептом БВМД, в состав которого входила СКД, обеспечивал более эффективное его использование на синтез молока. На 1 кг молока опытные коровы затрачивали на 11 г, или на 3,9 %, меньше комбикорма.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что испытуемый комбикорм с БВМД, приготовленной на основе местного сырья, не уступает по продуктивному действию стандартному и даже несколько превосходит его. БВМД не оказывает отрицательного влияния на качество молока, снижает затраты кормов на его производство и может быть использована в хозяйствах Республики Беларусь для коров с продуктивностью 6000–6500 кг молока.

Анализ экономических показателей является заключительным и наиболее важным этапом исследований, позволяющим предварительно оценить практическую значимость полученных результатов. Можно добиться высоких показателей продуктивности животных, однако если при этом не произойдет снижения себестоимости получаемой продукции, то применение разработки на практике приведет только к увеличению выхода валовой продукции, но при этом никак не отразится на рентабельности производства.

Экономическая эффективность использования белково-витаминно-минеральной добавки с СКД в рационах дойных коров отражена в табл. 6.

Таблица 6. Экономическая эффективность использования БВМД с СКД в рационах лактирующих коров

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
1	2	3
Валовой надой молока базисной жирности, кг	2411,5	2520,9
Получено дополнительной продукции, кг	—	109,4
Затраты на производство молока, тыс. руб.	4230,9	4206,0

1	2	3
Себестоимость 1 ц молока, тыс. руб.	175,4	166,8
Цена реализации 1 ц молока, тыс. руб.	293	293
Выручка от реализации полученного молока, тыс. руб.	7065,7	7386,2
Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб.	–	320,5
Прибыль, полученная от производства молока, тыс. руб.	2834,8	3180,2
Дополнительная прибыль, тыс. руб.	–	345,4
Уровень рентабельности, %	67,0	75,6

Из данных, приведенных в табл. 6, видно, что за период исследований удой молока базисной жирности был выше в опытной группе на 109,4 кг. Включение в состав рациона комбикорма БВМД с СКД позволило повысить продуктивность и снизить себестоимость 1 ц молока на 8,6 тыс. рублей, или 4,9 %. В результате более высокой продуктивности коров опытных групп выручка от реализации молока у них была выше на 320,5 тыс. рублей. Дополнительная прибыль позволила повысить уровень рентабельности на 8,6 %.

На основании экономических расчетов можно сделать заключение, что включение в состав комбикорма для дойных коров БВМД с сапропелевой кормовой добавкой экономически оправданно, так как способствует повышению продуктивности, снижению затрат на производство молока и повышению рентабельности его производства.

Заключение. Для повышения полноценности кормления лактирующих коров следует использовать белково-витаминно-минеральную добавку. В качестве белкового компонента можно вводить рапсовый жмых (70 % по массе). Дефицит минеральных и биологически активных веществ в рационе можно восполнить за счет включения в состав БВМД сапропелевой кормовой добавки (СКД) – 15 % по массе. Скармливание дойным коровам БВМД с СКД в составе зерносмеси (20 % по массе) способствует повышению среднесуточных удоев на 4,1 %, оказывает позитивное влияние на жирномолочность. Жирность молока была выше у коров опытной группы на 0,02 % и составила 3,73 %. Применение балансирующей добавки, приготовленной на основе местного сырья, способствует снижению затрат корма на 1 кг молока на 0,03 к. ед., или 3,6 %, также позволяет уменьшить расход концентратов на 3,9 %.

Обогащение зернофуража БВМД из местного сырья экономически оправданно, так как позволяет снизить себестоимость продукции на 4,9 % и повысить уровень рентабельности производства молока на 8,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский. – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 416 с.
2. Иоффе, В.Б. Практика кормления молочного скота / В.Б. Иоффе. – Молодечно: Тип. «Победа», 2005. – 164 с.
3. Ковалевский, В.Ф. Белковые кормовые добавки на основе местного сырья / В.Ф. Ковалевский // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр.; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – 2007. – Т. 42. – С. 259–267.

4. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2005. – 881 с.
5. Петриченко, В. БВМД с соевым жмыхом для высокопродуктивных коров / В. Петриченко, В. Химич // Комбикорма. – 2003. – № 6. – С. 43.
6. Редько, Н.В. Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов / Н.В. Редько, М.В. Шупик. – Минск: Дизайн ПРО, 2000. – 384 с.
7. Хохрин, С.Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: справочное пособие / С.Н. Хохрин. – СПб.: ПрофиКС, 2003. – С. 330–337.
8. Яковчик, Н.С. Кормление и содержание высокопродуктивных коров / Н.С. Яковчик, А.М. Лопатко. – Молодечно: Тип. «Победа», 2005. – 287 с.

УДК 636:612(075.8)

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КУКУРУЗЫ

Е.Г. КРАВЧИК

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. В настоящее время кукуруза широко используется в кормопроизводстве республики. На ее долю приходится половина заготовки кормов на зимне-стойловый период. Обобщенные данные о перспективах возделывания кукурузы для производства высокоэнергетических кормов указывают не только на необходимость внедрения новых сортов этой злаковой культуры, но и на привлечение в комбикормовую промышленность побочных продуктов ее переработки для максимальной утилизации вторичных кормовых ресурсов в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. Данный подход является одним из направлений решения проблемы замены зернового сырья в составе комбикормов [3–6].

За последние годы в научной литературе появились сообщения о применении кормовых добавок, приготовленных из кукурузных отходов, в рационах животных [1, 2, 7–14].

Известно, что сухой кукурузный корм содержит сырого протеина 20–30 %, сырой клетчатки – свыше 10 %, причем данный побочный продукт является энергетическим кормом для кормления животных [7–14].

Есть доказательства, что применение таких добавок в рационах животных способствует повышению полноценности кормления, увеличению их продуктивности и резистентности к различным заболеваниям [7, 12].

С другой стороны, в республике внедряются новые технологии по получению кукурузного крахмала для народного хозяйства. При этом образуются отходы, которые без технологической обработки характеризуются низкой кормовой ценностью, не совместимы с технологиями традиционного кормопроизводства из-за высокой влажности, наличия трудногидролизуемых полисахаридов и невысокого содержания усво-

яемого белка. Однако при внедрении новой технологии зернозамещающего кормопроизводства на крахмальном заводе данные отходы могут стать новыми эффективными комбикормами. Для этого необходимо оценить вторичные продукты, полученные по новой технологии зернозамещающего кормопроизводства переработки кукурузы, с учетом сорта возделываемой культуры, по качественным параметрам и зоотехническим показателям (на животных).

При производстве кукурузного крахмала на крахмальном заводе РУПП «ЭКЗОН-ГЛЮКОЗА», несмотря на внедрение новой технологии имеется в наличии в качестве побочных продуктов глютеносодержащая вода и глютен, которые могут быть использованы в зернозамещающем кормопроизводстве при максимальной утилизации данных отходов.

Цель работы – оценить состав и наличие токсичности у побочных продуктов (глютеносодержащая вода и глютен) переработки кукурузы.

Материал и методика исследований. Используя пламенный фотометр, атомно-абсорбционный спектрометр, спектро- и фотоколориметр, ионометр, проведена оценка фактического содержания в побочных продуктах переработки азота, фосфора, калия, кальция, магния и ряда микроэлементов, таких как медь, цинк, марганец, железо, кобальт, кадмий, свинец, никель, хром согласно СТБ ГОСТ Р 51309–2001.

Каждый опыт начинался с тщательного отбора животных и создания однородных групп. Все экспериментальные животные получали обычный рацион вивария. В опытах (контрольная и четыре опытные группы) использовали крыс-самцов одного возраста. Индивидуальные массы в контрольных и подопытных группах колебались в пределах $\pm 10\text{--}15\%$. Животных содержали в специализированных комнатах с регулируемым температурным режимом ($+18 \pm 1^\circ\text{C}$) в пластиковых клетках по 1–10 шт. с сухой подстилкой из мелких древесных стружек. Животные получали стандартный рацион вивария и воду. Кормление производили один раз в день в утренние часы, замену подстилки – три раза в неделю. За 12 часов до забоя животных лишали пищи. Животные были разделены на пять групп по 8 крыс в каждой. Крысы 1-й группы – контрольные, получавшие внутрижелудочно физиологический раствор в режиме, аналогичном животным опытных групп. Крысам 2-й и 3-й групп внутрижелудочно ежедневно из расчета суммарной дозы 10 и 20 г/кг массы тела вводили глютен в течение 10 дней. Крысы 4-й, а также 5-й группы получали внутрижелудочно раствор глютеносодержащей воды в объеме 0,5 мл из расчета 10 и 20 г/кг массы тела в течение 10 дней.

Одним из критериев оценки токсичности побочных продуктов при исследовании на животных является изменение массы тела и внутренних органов. В результате анализа изменений массы органов на фоне различных по концентрации исследуемых веществ на организм выяснены вызываемые ими функциональные сдвиги и обнаружено повреждающее действие на лимфатическую систему, показателем чего является снижение массы селезенки.

В настоящем исследовании проведена оценка эндотоксемии по токсичности мочи с использованием спленоцитов как индикаторов наличия эндотоксинов. Высокая чувствительность спленоцитов к воздействию различных токсических веществ эндогенного и экзогенного происхождения дает возможность определять степень токсичности биологических жидкостей и тем самым прогнозировать степень интоксикации организма.

Спленотоксический тест является чувствительным, доступным, быстрым, неинвазивным (возможность использования мочи в качестве объекта исследования) и информативным методом.

Токсичность мочи и плазмы крови крыс после введения животным глютенной воды и глютена оценивали с помощью модифицированного нами спленотоксического теста путем удаления эритроцитов не после инкубации, а на стадии получения спленоцитов. С этой целью к взвеси спленоцитов добавляли 1%-ный NH_4Cl и оставляли на 10 минут, а затем отмывали средой RPMI 1640. За это время эритроциты практически полностью лизировались и в дальнейшем не затрудняли подсчет клеток. Кроме того, для стабилизации среды инкубации взвесь спленоцитов разводили не 1 %-ным NaCl , а средой RPMI 1640. Мы также адаптировали данный тест для работы с мочой. Это позволило наблюдать в динамике степень токсичности соединений, исследуя мочу одной и той же группы животных на разных сроках после введения препаратов. Сбор мочи осуществляли от каждого животного в индивидуальных обменных клетках в течение двух часов. Кровь собирали в момент декапитации в пробирки с гепарином (10 Ед/мл).

Суспензию спленоцитов, полученную *ex tempore*, и плазму крови (или мочу опытных и контрольных крыс) брали в соотношении 1:1 и инкубировали в течение 60 минут при 37 °С. Количество жизнеспособных спленоцитов подсчитывали по включению в них трипанового синего до начала и по окончании инкубации. Токсичность плазмы крови и мочи крыс выражали в процентах по отношению к контролю и рассчитывали по формуле

$$T = \left(1 - \frac{O}{K}\right) \times 100\% ,$$

где Т – токсичность, %;

О – количество живых клеток в опытной серии;

К – количество живых клеток в контрольной серии.

Крыс забивали декапитацией в соответствии с «Правилами проведения научных исследований с использованием экспериментальных животных» под тиопенталовым наркозом.

Результаты исследований обработаны на персональном компьютере с использованием стандартных компьютерных программ «STATISTICA 6.0», «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что одним из критериев токсического действия веществ на организм является снижение массы тела и изменение средней массы внутренних органов в результате интоксикации организма и развития анорексии.

Мы проанализировали изменение массы тимуса, селезенки, почек и надпочечников у крыс после внутрижелудочного введения им в течение 10 дней исследуемых веществ в вышеуказанных дозах.

Достоверных изменений массы внутренних органов не обнаружено. Снижение массы селезенки и надпочечников на 20 % и увеличение массы почек на 17 % отмечено только при введении фенилацетата. Применение ацетилглутамина вызывает увеличение массы тимуса на 32 %, а при введении L-глутамина наблюдается увеличение массы тимуса и селезенки (табл.1).

Таблица 1. Влияние побочных продуктов производства кукурузного крахмала на массу внутренних органов крыс ($M \pm m$)

Условия опыта, г/кг	Тимус, г	Селезенка, г	Почки, г	Надпочечники, г
Контроль (NaCl)	0,28 $\pm$ 0,033	1,07 $\pm$ 0,064	1,23 $\pm$ 0,045	0,060 $\pm$ 0,004
Глютен, 10 г/кг	0,34 $\pm$ 0,027	1,24 $\pm$ 0,185	1,22 $\pm$ 0,029	0,050 $\pm$ 0,004
Глютен, 20 г/кг	0,37 $\pm$ 0,037	0,96 $\pm$ 0,104	1,19 $\pm$ 0,033	0,066 $\pm$ 0,003
Глютеносодержащая вода, 10 г/кг	0,29 $\pm$ 0,022	1,05 $\pm$ 0,106	1,26 $\pm$ 0,028	0,063 $\pm$ 0,006
Глютеносодержащая вода, 20 г/кг	0,33 $\pm$ 0,042	1,06 $\pm$ 0,073	1,29 $\pm$ 0,040	0,050 $\pm$ 0,003

* $P < 0,05$.

Самым частым из системных патологических синдромов, объединяющих по токсическому действию большинство веществ, является миелодепрессия. Исследования, проведенные на крысах, показывают, что побочные продукты производства кукурузного крахмала не угнетают эритропоэз и лейкопоэз.

Достоверное снижение количества лейкоцитов (на 24 %) отмечено только при введении фенилацетата. По уровню гемоглобина в контрольной и опытной группах крыс различий не наблюдали. Ускорение оседания эритроцитов как в контрольной, так и в опытных группах (23–38,5 мм/ч, СОЭ интактных крыс – 2 мм/ч), скорее всего, является следствием злокачественной трансформации в организме животных. При этом введение глутамина и AS2-1 приводит к снижению СОЭ на 18 % по сравнению с контролем. При введении фенилацетата этот показатель увеличивается на 36 %, что может свидетельствовать о дополнительной интоксикации организма этим соединением (табл. 2).

Таблица 2. Влияние побочных продуктов производства кукурузного крахмала на некоторые показатели периферической крови крыс ($M \pm m$)

Условия опыта, мг/кг	Эритроциты $10^{12}/л$	Лейкоциты $10^9/л$	СОЭ, мм/ч	Гемоглобин, г/л
Контроль (NaCl)	4,7 $\pm$ 0,11	5,9 $\pm$ 0,51	28,0 $\pm$ 1,67	87,9 $\pm$ 2,68
Глютен, 10 г/кг	4,2 $\pm$ 0,22	6,2 $\pm$ 0,49	23,2 $\pm$ 1,04*	88,3 $\pm$ 3,20
Глютен, 20 г/кг	4,7 $\pm$ 0,89	6,1 $\pm$ 0,65	28,0 $\pm$ 2,01	85,2 $\pm$ 2,25
Глютеносодержащая вода, 10 г/кг	4,5 $\pm$ 0,12	6,2 $\pm$ 0,77	27,5 $\pm$ 1,59	83,1 $\pm$ 3,12
Глютеносодержащая вода, 20 г/кг	4,4 $\pm$ 0,15	6,3 $\pm$ 0,34	26,0 $\pm$ 3,17	83,4 $\pm$ 4,60

* $P < 0,05$.

Токсичность мочи и плазмы крови крыс оценивали через 4 и 24 часа после последнего введения изучаемых соединений. Установлено, что при ежедневном внутривентральном введении (в течение 10 суток) токсичность мочи крыс через 4 часа составляет 4–11 % (табл. 3). Одновременно токсичность плазмы крыс через 4 часа составляет 3,0–3,5 % для глютенa (табл. 4). Через 24 часа этот показатель соответствует контрольным значениям во всех экспериментальных группах.

Полученные данные свидетельствуют о том, что побочные продукты производства кукурузного крахмала в изученных дозах малотоксичны.

Таблица 3. Влияние побочных продуктов производства кукурузного крахмала на токсичность мочи крыс

Время после введения, ч	Исследуемый показатель	Контроль (NaCl)	Глютен, 10 г/кг	Глютен, 20 г/кг	Глютенaвая вода, 10 г/кг	Глютенaвая вода, 20 г/кг
4	Кол-во спленоцитов, млн/мл	2,36±0,1	2,27±0,31	2,17±0,19	2,10±0,21	2,08±0,12
	Погибшие спленоциты, %	–	4,0	5,2	11,0	11,7
24	Кол-во спленоцитов, млн/мл	2,36±0,15	2,33±0,2	2,32±0,18	2,31±0,17	2,29±0,11
	Погибшие спленоциты, %	–	1,3	1,5	2,0	2,9

Таблица 4. Влияние побочных продуктов производства кукурузного крахмала на токсичность плазмы крови крыс (M±m)

Время после введения, ч	Исследуемый показатель	Контроль (NaCl)	Глютен, 10 г/кг	Глютен, 20 г/кг	Глютенaвая вода, 10 г/кг	Глютенaвая вода, 20 г/кг
4	Кол-во спленоцитов, млн/мл	2,58±0,18	2,5±0,21	2,49±0,17	2,41±0,15	2,46±0,10
	Погибшие спленоциты, %	–	3,1	3,5	6,5	4,5
24	Кол-во спленоцитов, млн/мл	2,58±0,20	2,58±0,16	2,59±0,27	2,57±0,21	2,58±0,14
	Погибшие спленоциты, %	–	–	–	2,5	–

Заключение. Все полученные нами данные свидетельствуют о том, что одним из преимуществ, обнаруженных у побочных продуктов, которые образуются при производстве кукурузного крахмала, является их низкая токсичность. При введении крысам этих продуктов в изученных дозах достоверных изменений массы внутренних органов и форменных элементов крови не выявлено. Показатели токсичности плазмы крови и мочи, оцениваемые с помощью спленоцитотоксического теста, через 4 часа после последнего введения исследуемых веществ не превышают 11,3 %, а через 24 часа эти показатели соответствуют контрольным значениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукин, Н.Д. Выход побочных кормовых продуктов при переработке сырья на крахмал / Н.Д. Лукин // Кормопроизводство. – 2010. – № 12. – С. 34–37.
2. Ресурсы вторичного сырья – источник энергии в рационах крупного рогатого скота / Ш. К. Шакиров, М. Ш. Тагиров [и др.] // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 39–42.
3. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза в Беларуси / Н.Ф. Надточаев, Л.П. Шиманский, А.В. Мелинkevич // Кукуруза и сорго. – 2008. – № 4. – С. 22–24.
4. Сергеев, С.С. Рубцовое пищеварение и некоторые показатели обмена веществ в связи с продуктивностью молочных коров при использовании в рационах кукурузной мезги: автореф. дис. ... канд. биол. наук / С.С. Сергеев. – М., 2008. – 19 с.
5. Сотченко, В.С. Перспективы возделывания кукурузы для производства высокоэнергетических кормов / В.С. Сотченко // Кукуруза и сорго. – 2008. – № 4. – С. 2–5.
6. Подобед, Л. Питательная ценность кукурузного жмыха из зародышей кукурузы / Л. Подобед // Комбикорма. – 2011. – № 5. – С. 57–58.
7. Новое в использовании побочной продукции крахмального производства / П. Афанасьев, В. Рассторгуев, Ю. Калинин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 2. – С. 24–27.
8. Степанов, К.М. Использование вторичного сырья в производстве национальных молочных продуктов / К.М. Степанов, А.А. Ефимова // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 27–29.
9. Кононенко, С. Нетрадиционные белковые корма в рационах свиней [Использование кукурузного глютена в комбикормах] / С. Кононенко, И. Жуков // Комбикорма. – 2004. – № 1. – С. 59.
10. Kanev, D. Possibilities of substituting soybean meal and fish meal with maize gluten in the compound feeds for growing pigs / D. Kanev, R. Nedeva, B. Szostak, M. Kirov, Y. Marchev // Bulg. J. agr. Sc. – 2003. – Vol. 9. – № 2. – P. 257–260.
11. Neiva, J.N.M. Corn gluten meal in feedlot sheep diets / J.N.M. Neiva, A.N. Soares, S.A. De Moraes, A.C.R. Cavakante, R.N.B. Lobo // Rev. Cienc. agron. – 2005. – Vol. 36. – № 1. – P. 111–117.
12. Beauchemin, K.A. Feedlot cattle diets based on barley or corn supplemented with dry corn gluten feed evaluated using the NRC and CNCPS beef models / K.A. Beauchemin; K.M. Koenig // Canad. J. anim. Sc. – 2005. – Vol. 8. – 5. – № 3. – P. 365–375.
13. Костомахин, Н.М. Использование глютенных кормов в скотоводстве / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2006. – № 10. – С. 20–24.
14. Костомахин, Н.М. Глютенные корма и их использование в молочном и мясном скотоводстве / Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 8. – С. 15–19.

УДК 636.085.52

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ «МИКС-ОПТИМА К» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Е.А. ДОБРУК, В.К. ПЕСТИС, Р.Р. САРНАЦКАЯ, А.М. ТАРАС, Л.М. ФРОЛОВА
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 14.01.2013)

Введение. Решение проблемы обеспечения населения полноценным белком невозможно без дальнейшей интенсификации животноводства. Основной проблемой интенсификации животноводства является укрепление кормовой базы, так как продуктивность животных на 50–60 % зависит от уровня кормления. В этих условиях особенно актуальной является проблема повышения эффективности использования животными питательных веществ кормов [4, 5].

Использование в кормлении животных ферментных препаратов позволяет значительно улучшить переваримость питательных веществ и тем самым повысить их конверсию в продукцию. Поступление в организм животных питательных веществ, необходимых для формирования их тела, зависит от многих факторов, важнейшим из которых является их переваримость, в большей степени зависящая от наличия соответствующих ферментов в пищеварительных соках. Исследователями установлено, что более одной трети органического вещества не переваривается в пищеварительном тракте животных, поэтому снижение этих потерь хотя бы на несколько процентов за счет введения в рацион экзогенных ферментов позволит получить в республике сотни тонн дополнительной продукции. Особенно актуально применение биологически активных веществ в том случае, когда рационы не соответствуют получению высоких приростов и не сбалансированы по энергии и протеину [1, 3, 6, 7].

Наиболее широкое распространение в кормлении животных получили ферментные препараты амилалитического, целлюлозолитического и пектолитического действия, которые гидролизуют такие сложные биополимеры, как крахмал, клетчатка и пектиновые вещества [2].

Включение в состав комбикормов для молодняка крупного рогатого скота, свиней и птицы новых ферментных препаратов направленного действия является в настоящее время одним из основных резервов повышения продуктивности животных, экономии кормов и максимального использования выращиваемых в республике зерновых культур в качестве источников протеина и энергии [8, 9].

В последнее время производители кормов и животноводы проявляют повышенный интерес к использованию ферментов в качестве кормовых добавок в рационе питания многих животных.

Цель работы – изучить эффективность использования ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» в рационах крупного рогатого скота.

В задачи исследований входило:

- оценить влияние ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» на молочную продуктивность коров и энергию роста молодняка крупного рогатого скота;
- дать экономическую оценку целесообразности использования кормовой добавки в рационах.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в КСУП «Племзавод Закозельский» Дрогичинского района по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Особенности кормления
Опыт 1 – дойные коровы		
Контрольная	50	ОР – основной рацион
Опытная	50	ОР + 2 % от массы комбикорма «Микс-Оптим К»
Опыт 2 – молодняк крупного рогатого скота		
Контрольная	20	ОР – основной рацион
Опытная	20	ОР + 2 % от массы комбикорма «Микс-Оптим К»

Для определения влияния ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» на продуктивность дойных коров были проведены производственные испытания в зимний период. Для эксперимента были отобраны 100 коров, которые были распределены на две группы по 50 гол. в каждой.

Для 2-го опыта было отобрано 40 телят в возрасте 30 дней, которые были распределены на 2 группы по 20 гол. в каждой.

Животные контрольной группы получали основной рацион, используемый в хозяйстве, а опытной – дополнительно к основному рациону получали ферментно-белковую кормовую добавку «Микс-Оптим К» в количестве 2 % от массы комбикорма.

Продолжительность каждого эксперимента составила 60 дней.

В состав рациона лактирующих коров входили: сено луговое – 2 кг, сенаж разнотравный – 27 кг, комбикорм К 60-7 – 6 кг, патока кормовая – 1 кг, жмых рапсовый – 1 кг, фелуцен – 250 г. На 100 кг живой массы приходилось 3,37 кг сухого вещества. Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества составила 9,9 МДж, на 1 ЭКЕ приходилось 108 г переваримого протеина. Уровень клетчатки в рационах подопытных коров находился в пределах 21,9 % от сухого вещества рациона. Сахаропротеиновое отношение составило 0,84. Рационы кормления дойных коров в достаточной степени отвечают физиологическим потребностям животных и рассчитаны на продуктивность 22 кг молока в сутки.

Рацион кормления молодняка состоял из цельного молока, ЗЦМ, комбикорма КР-1, подвяленной зеленой массы, сена и сенажа. В среднем за период опыта суточное потребление кормов телятами составило: 2,3 л цельного молока, 6,3 л восстановленного ЗЦМ, 0,9 кг комбикорма, 0,57 кг сена, 0,95 кг и 0,53 кг зеленой массы. В среднем на голову в сутки расход добавки за период опыта составил 18 г. Уровень протеина на 1 ЭКЕ составил 127 г, что соответствует потребностям животных данного возраста. За период исследований было израсходовано на 1 гол.: цельного молока – 140 кг, ЗЦМ (восстановленного) – 380 кг, комбикорма КР-1 – 54 кг, сена – 34 кг, зеленой массы – 32 кг, сенажа – 5 кг.

Ферментно-белковая кормовая добавка представляет собой смесь белковых концентратов с ферментными препаратами, относящимися к классу гидролаз, обладающими целлюлазной, ксилазной, β -глюконазной, глюкоамилазной, фитазной, протеазной и другими ферментативными активностями, а также наполнителями (отруби ржаные, пшеничные, мел). В своем составе добавка содержит адсорбенты микотоксинов – фунгиститин и гепатокорректорный комплекс.

Состав «Микс-Оптим К» характеризуется следующими показателями: массовая доля сырого протеина – не менее 25 %, целлюлазная активность – не менее 10 ед/г, глюкоамилазная – не менее 15 ед/г.

Основным действующим началом добавки «Микс-Оптим К» является набор аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, высвобождающихся из дрожжевой клетки в результате автолиза кормовых

дрожжей, а также ферментная композиция, содержащая целлюлазу, ксиланазу, β -глюконазу, фитазу, глюкоамилазу, α -амилазу и другие ферменты, участвующие в разрушении клеточных стенок растений посредством ферментативного гидролиза гликозидных связей некрахмалистых полисахаридов – целлюлозы, глюканов, ксиланов и арабкоксианов (пентазанов), фитата.

В опыте изучали:

- молочную продуктивность – путем контрольных доек, один раз в месяц;
- химический состав молока;
- энергию роста – на основании индивидуальных взвешиваний животных;
- экономическую эффективность использования ферментно-белковой кормовой добавки.

Полученные результаты обработаны биометрически с помощью ЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из основных критериев, позволяющих определить сбалансированность и полноценность кормления коров, является молочная продуктивность. В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» на продуктивность коров (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	17,9 $\pm$ 0,58	21,3 $\pm$ 0,76
Валовой удой, кг	1074 $\pm$ 26,2	1278 $\pm$ 30,4
Содержание жира, %	3,79 $\pm$ 0,07	3,79 $\pm$ 0,09
Выход молочного жира, кг	40,7 $\pm$ 0,64	48,4 $\pm$ 0,96
Содержание белка, %	3,26 $\pm$ 0,07	3,26 $\pm$ 0,09
Выход белка, кг	35,01 $\pm$ 1,44	41,66 $\pm$ 1,32

В результате проведенных исследований было установлено, что включение в состав комбикорма дойных коров ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» обеспечило повышение молочной продуктивности коров на 3,4 кг, или 19 %.

Скармливание испытуемой добавки в составе рациона не повлияло на содержание жира и белка в молоке, которые были равны соответственно 3,79 и 3,26 %.

Вследствие того что по молочности коровы опытной группы превосходили животных контрольной, от них было получено больше и молочного жира – 4,3 кг, или 11,9 %. Также установлены различия по выходу белка на 6,65 кг, или на 19,0 %. Это можно объяснить более высоким усвоением питательных веществ рационов коров опытной группы и вовлечением их в процессы общего обмена в результате действия ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К».

Важным показателем оценки роста и развития животных является изменение их живой массы, а также среднесуточных приростов. Введение в состав комбикорма ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» оказало позитивное влияние на рост телят. Данные об изменении живой массы и среднесуточных приростов приведены в табл. 3.

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытных телят

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
В начале опыта	49,2±1,56	49,4±1,71
В конце опыта	96,2±1,95	99,1±2,21
Прирост живой массы		
Валовой, кг	47,0±1,23	49,7±1,44
Среднесуточный, г	783±42,2	828±34,2

Из данных табл. 3 видно, что при постановке на опыт животные всех подопытных групп имели одинаковую живую массу (49,2–49,4 кг). В результате включения ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» в рационы опытных телят интенсивность их роста увеличилась. Живая масса телят опытной группы, получавшей ферментно-белковую кормовую добавку «Микс-Оптим К», в конце опыта составила 99,1 кг, что на 2,9 кг, или 3,0 %, выше по сравнению с животными контрольной группы. Следует отметить, что валовой прирост у телят опытной группы составил 49,7 кг, что на 2,7 кг, или 5,7 %, выше по сравнению с контролем. Наибольший среднесуточный прирост отмечен у телят опытной группы, за период опыта он составил 828 г, что на 45 г, или 5,7 %, выше, чем в контрольной группе.

Более высокая интенсивность роста телят опытной группы способствовала снижению затрат кормов. Так, на 1 кг прироста живой массы теленка затрачивали 3,7 кг к. ед., что на 5,1 % ниже, чем в контрольной группе.

Одним из путей повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является улучшение полноценности кормления. Включение в состав рациона кормления животных высокоэффективных кормовых добавок оказывает положительное влияние на молочную продуктивность и экономические показатели развития отрасли.

Данные об экономической эффективности использования ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» в рационах коров представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность использования ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К»

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
1	2	3
Получено молока базисной жирности на корову за опыт, кг	1130,7	1345,5
Получено дополнительной продукции:		
на 1 гол., кг	–	214,8
на все поголовье, т	–	10,74

1	2	3
Стоимость полученной продукции, млн. руб.	52,3	62,25
Стоимость дополнительной продукции на 1 гол., тыс. руб.	–	198,7
Израсходовано «Микс-Оптим К» на 1 гол., кг	–	7
Стоимость 1 кг «Микс-Оптим К», тыс. руб.	–	6,27
Себестоимость продукции, млн. руб.	43,11	45,3
Прибыль, млн. руб.	9,19	16,95
Дополнительная прибыль, млн. руб.	–	7,76
Окупаемость дополнительных затрат, раз	–	3,53

Анализ данных табл. 4 позволяет сделать заключение, что использование ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» в рационах коров экономически эффективно. Было получено дополнительно 10,74 т молока, стоимость которого составила 9,95 млн. рублей. Дополнительная прибыль от использования добавки составила 7,76 млн. рублей. Окупаемость дополнительных затрат за период эксперимента составила 3,53 раза.

Высокая продуктивность телят, получавших с комбикормом «Микс-Оптим К», нашла свое отражение в улучшении экономических показателей выращивания телят, которые представлены в табл. 5.

Таблица 5. Экономическая эффективность применения «Микс-Оптим К» при выращивании телят на 1 гол.

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Прирост живой массы за опыт, кг	47,0	49,7
Получено дополнительного прироста, кг	–	2,7
Израсходовано «Микс-Оптим К», кг	–	1,08
Стоимость «Микс-Оптим К», тыс. руб.	–	7,0
Стоимость кормов, тыс. руб.	388,37	395,37
Себестоимость полученной продукции, тыс. руб.	647,3	659,0
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, тыс. руб.	13,77	13,26

Анализируя данные табл. 5, можно сделать вывод, что включение в состав рациона телят ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» привело к увеличению стоимости кормов. В опытной группе за период эксперимента стоимость кормов, затраченных на 1 гол., составила 395,37 тыс. рублей, что на 7,0 тыс. руб., или 1,8 %, выше, чем в контрольной группе. Более высокая стоимость затраченных кормов привела к увеличению себестоимости выращивания телят опытной группы на 11,7 тыс. рублей по сравнению с телятами контрольной группы. Однако себестоимость 1 кг прироста живой массы телят, получавших ферментно-белковую кормовую добавку «Микс-Оптим К», была ниже на 3,4 %, или 462 руб.

Таким образом, использование ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» в рационах телят 30–90-дневного возраста способствует снижению себестоимости выращивания молодняка и является экономически целесообразным.

Заключение. На основании вышеизложенного материала можно сделать вывод, что использование в рационах дойных коров ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» повышает их продуктивность, снижает себестоимость молока и оказывает положительное влияние на эффективность отрасли скотоводства.

Результаты исследований, проведенные на телятах в возрасте от 30 до 90 дней, показали высокую эффективность использования в их рационах ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К». Включение данной добавки в состав комбикорма в количестве 2 % способствует увеличению интенсивности роста телят, повышению обменных процессов в организме, снижает затраты корма на 1 кг прироста живой массы и уменьшает ее себестоимость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бевзюк, В. Корма удешевляют ферменты / В. Бевзюк // Животноводство России. – 2003. – № 9. – С. 32–34.
2. Добавка с мультиэнзимной композицией / М.И. Кирилов [и др.] // Комбикорма. – 1998. – № 8. – С. 38–39.
3. Использование многокомпонентных ферментных препаратов в комбикормах для сельскохозяйственных животных / М.И. Кирилов [и др.]: метод. рекомендации. – Дубровицы, 2003. – 13 с.
4. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для вузов / В.К. Пестис [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
5. Макаревич, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / Н.Г. Макаревич. – Калуга: Изд.-во науч. литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 608 с.
6. Если поросята отстают в росте / А.Г. Миронов [и др.] // Свиноводство. – 2004. – № 4. – С. 19–22.
7. Молоскин, С. Новый ферментный препарат на рынке России / С. Молоскин // Комбикорма. – 1999. – № 5. – С. 39.
8. Эффективность использования ферментных препаратов для свиней / Г. Сороченко [и др.] // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 5. – С. 46–48.
9. Ферменты отечественного производства в рационах птицы / В. Чегодаев [и др.] // Птицеводство. – 2004. – № 2. – С. 21–23.

УДК 636.2.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

В.П. КОЛЕСЕНЬ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

С.С. ТАРАШКЕВИЧ

Калининградский филиал ФГОУ ВПО Санкт-Петербургского
государственного аграрного университета
г. Полесск, Российская Федерация, 238630

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Важным фактором, сказывающимся на рентабельности производства животноводческой продукции, является эффективное использование кормов. По причине возрастного дефицита некоторых энзимов в пищеварительных соках животных, недостаточной активно-

сти отдельных из них, а также вследствие наличия в кормах трудно-гидролизуемых компонентов до трети органического вещества корма животными не переваривается и не усваивается. Одним из способов повышения эффективности использования питательных веществ кормового рациона является использование в кормлении животных биологически активных веществ, и в частности, ферментов бактериального и грибного происхождения, которые вводят в рационы животных в форме специально приготовленных мультиэнзимных композиций.

Ладыжинским заводом био- и ферментных препаратов «Энзим» (Украина) налажен выпуск кормовых ферментных препаратов. Две мультиэнзимные композиции Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» поставляются в Беларусь.

Кормовая ферментная добавка Ладозим «Респект» представляет собой комплекс, в состав которого входят экзо- и эндогликоказа, целлобиаза, целлюлаза пектаттрансэлиминаза и ксиланаза. Действие препарата направлено преимущественно на гидролиз некрахмалистых полисахаридов корма, а именно, клетчатки, ксиланов, бета-глюканов и пектинов.

Ферментный препарат Ладозим «Прокси» предназначен для ввода в корма и рационы животных в основном с целью повышения доступности фосфора.

Указанные биополимеры рекомендованы для ввода в комбикорма для свиней и птицы. Однако целесообразность применения их в кормлении молодняка крупного рогатого скота не установлена.

При приготовлении кормовых ферментных комплексов наиболее широко используют ферментные препараты целлюлозолитического и пектолитического действия, которые оказывают деструктивное влияние на такие сложные биополимеры, как клетчатка и пектиновые вещества [1–3]. Биологические катализаторы, обогащенные фитазой, способны, кроме того, более полно использовать фосфор, содержащегося в рационе, доступность которого, особенно из зерновых кормов, снижается вследствие связывания с фитиновой кислотой в неусвояемый организмом животных фитатный комплекс [4–6].

Неусвоенный фосфор выделяется с экскрементами, загрязняя окружающую среду, а в рационы животных приходится дополнительно вводить дорогостоящие фосфорсодержащие подкормки. Фитаты не только являются источниками труднопереваримого фосфора, но и обладают способностью образовывать не гидролизуемые пищеварительными ферментами комплексы с двухвалентными катионами, крахмалом и белками. Применение экзогенной фитазы позволяет не только более полно усваивать организмом животных фитатный фосфор, и таким образом уменьшить объемы фосфорных подкормок, скармливаемых животным, но и улучшает усвоение кальция, микроэлементов, белковых соединений и аминокислот, повышая тем самым питательную ценность корма [7].

Кормовые ферментные препараты экзогенного происхождения широко используются в кормлении молодняка сельскохозяйственных

животных в странах с высокоразвитым животноводством. Так, в Великобритании, Испании, Швеции, Норвегии, Финляндии, Канаде и Австралии до 90 % комбикормов для цыплят-бройлеров обогащается ферментными препаратами [8]. Поступают предложения от ряда зарубежных фирм, занимающихся производством ферментных добавок, по их поставке в Республику Беларусь. Разумеется, что в зависимости от особенностей технологии производства ферментные комплексы будут различаться как по набору энзимов, так и по их активности, спектру и степени деструктивного действия на антипитательные факторы кормов, что обуславливает необходимость предварительного испытания их продуктивного действия для выбора наиболее эффективных.

Цель работы – изучить эффективность применения мультиэнзимных композиций Ладозим «Прокси» и Ладозим «Респект» в кормлении молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания. В задачи работы входило:

- изучить влияние кормовых ферментных препаратов Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» на рост и сохранность телят;
- исследовать влияние кормовых ферментных препаратов Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» на морфологический состав крови и состояние естественной резистентности подопытного молодняка;
- дать экономическое обоснование целесообразности применения кормовых ферментных препаратов Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Исследования провели на телятах РУП «Заречье» Смолевичского района Минской области. При проведении опыта из поголовья телят, переданных на выращивание из профилактория, сформировали по принципу парных аналогов с учетом возраста и живой массы три группы животных – контрольную и две опытные по 10 гол. в каждой. Животных размещали в групповых станках по 5 гол. в каждом. Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы животных	Кол-во голов	Особенности кормления
Контрольная	10	Корма в соответствии со схемой выпойки (ОР)
1-я опытная	10	ОР с вводом в состав комбикорма КР-1 кормовой ферментной добавки Ладозим «Прокси»
2-я опытная	10	ОР с вводом в состав комбикорма КР-1 кормовой ферментной добавки Ладозим «Респект»

На всем протяжении опыта телята получали корма в соответствии со схемой выпойки, а именно, цельное молоко, ЗЦМ, сено и полнорационный комбикорм КР-1. Особенность кормления молодняка первой опытной группы заключалась в том, что к комбикорму методом ступенчатого смешивания добавляли кормовую ферментную добавку Ладозим «Прокси» из расчета 0,15 кг на 1 т комбикорма. Животные второй опытной группы получали аналогичные корма, но с добавкой

мультиэнзимной композиции Ладозим «Респект» из расчета 0,5 кг на 1 т.

Опыт продолжали 59 дней. О продуктивном действии изучаемых ферментных комплексов судили по приросту живой массы подопытного молодняка, который рассчитывали по результатам индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта. Оценивали интенсивность роста подопытных телят. Контролировали состояние здоровья животных путем ежедневного осмотра поголовья и по гематологическим показателям. С этой целью незадолго (за неделю) до окончания опыта от пяти животных каждой группы брали кровь с изучением ее морфологического состава, а также определением содержания белка, альбуминов, глобулинов и показателей, характеризующих уровень естественной резистентности организма животных (бактерицидной, лизоцимной и β -лизинной активности сыворотки крови). Рассчитывали экономическую эффективность применения указанных мультиэнзимных композиций путем сравнения стоимости дополнительно полученного прироста живой массы с затратами на ввод ферментных добавок в рацион кормления телят.

Результаты исследований и их обсуждение. Скармливание ферментных препаратов не сказалось на сохранности и заболеваемости молодняка, но отразилось на ростовых показателях (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатели	Группы животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса телят, кг:			
в начале опыта	48,78±1,05	49,14±0,91	48,88±1,30
в конце опыта	83,56±0,78	87,37±1,45*	86,17±1,57
Прирост за время опыта, кг	34,78±0,95	38,23±1,27*	37,29±1,33
Среднесуточный прирост, г	589±16,17	648±22,75*	632±21,64
Интенсивность роста, %	52,66±1,74	56,04±2,14	55,26±1,97

* $P<0,05$.

К концу исследований телята, получавшие с комбикормом ферментную добавку Ладозим «Прокси» (1-я опытная группа), по живой массе превосходили аналогов контрольной группы на 3,81 кг, или 4,56 % ($P<0,05$). От каждой головы молодняка этой группы получено больше прироста на 3,45 кг, или на 9,92 % ($P<0,05$), вследствие повышенной скорости роста. По величине среднесуточного прироста живой массы телята, потреблявшие комбикорм с биокомплексом Ладозим «Прокси», превосходили контрольных сверстников на 59 г, или 10,02 % ($P<0,05$).

Более высокой у животных первой опытной группы оказалась и интенсивность роста – на 3,38 абсолютных процента.

Аналогичные тенденции выявлены и в группе молодняка, получавшего с комбикормом ферментную добавку Ладозим «Респект». Животные этой группы превосходили контрольных аналогов по при-

росту живой массы и скорости роста. Разница с контрольной группой по этим показателям составила соответственно 2,51 кг и 43 г, или 7,22 и 7,3 %. Превосходство телят, получавших комбикорм с мультиэнзимной композицией Ладозим «Респект», над контрольными сверстниками по интенсивности роста составило 2,6 абсолютных процента.

Скармливание изучаемых ферментных добавок сказалось на морфо-биохимических показателях крови подопытных телят. Как свидетельствуют данные табл. 3, проявилась тенденция снижения количества эритроцитов и лейкоцитов в крови телят, получавших ферментные добавки.

Таблица 3. **Морфологический состав и биохимические показатели крови подопытных телят**

Показатели крови	Группы животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Содержание эритроцитов, млн/мм ³	3,72±0,14	3,71±0,29	3,43±0,22
Количество лейкоцитов, тыс/мм ³	16,22±2,26	14,22±1,71	10,04±1,37*
Содержание гемоглобина, г/л	66,26±1,44	70,66±4,53	70,6±2,24
Содержание белка, г/л	57,24±1,58	60,46±1,24	59,86±1,87
Содержание альбуминов, г/л	22,78±0,93	25,08±1,20	24,50±1,54
Содержание глобулинов, г/л	34,46±1,14	35,38±0,45	35,36±1,18
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	51,92±1,56	52,37±0,68	53,44±1,13
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	6,0±0,35	6,5±0,35	5,3±0,51
В-лизинная активность сыворотки крови, %	19,84±0,53	18,6±0,40	19,2±1,11

*P<0,05.

Более существенное влияние на эти показатели оказала мультиэнзимная композиция Ладозим «Респект». В крови телят, получавших с рационом эту ферментную добавку, количество эритроцитов уменьшилось на 7,8 %, а лейкоцитов – в 1,61 раз, в то время как при скармливании препарата Ладозим «Прокси» содержание этих форменных элементов крови понизилось только на 0,27 и 12,33 % соответственно.

В крови телят опытных групп оказалось более высоким содержание гемоглобина. Разница между контрольными животными и молодняком первой опытной группы по этому показателю составила 6,64 %, а с телятами 2-й опытной группы – 6,55 %. Это свидетельствует о том, что ферментные препараты несколько активизировали интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме телят.

Обращает на себя внимание тот факт, что в сыворотке крови молодняка опытных групп повысилось содержание белка, причем более существенно (на 5,62 %) у животных, получавших мультиэнзимную композицию Ладозим «Прокси».

Под влиянием кормовой ферментной добавки Ладозим «Респект» концентрация белка в сыворотке крови увеличилась в меньшей мере, а именно на 4,58 %. Следует отметить, что сдвиги в количестве белка произошли преимущественно за счет альбуминов, уровень которых в сыворотке крови телят, получавших ферментный препарат Ладозим

«Респект», повысился на 7,55, а мультиэнзимную добавку Ладозим «Прокси» – на 10,1 %. Содержание глобулинов у телят опытных групп также возросло, но в меньшей мере, чем альбуминов.

Такие сдвиги белкового спектра сыворотки крови свидетельствуют о том, что скармливание ферментных препаратов стимулировало синтетические процессы в организме молодняка, а также способствовало укреплению защитных сил животных, подтверждением чему является более высокая бактерицидная активность сыворотки крови. В частности, под влиянием кормовой ферментной добавки Ладозим «Прокси» бактерицидная активность сыворотки крови повысилась на 0,45 абсолютных процентов, а в результате скармливания препарата Ладозим «Респект» повысилась бактерицидная активность на 1,52 абсолютных процента.

Расчет экономической эффективности применения указанных препаратов показал, что использование каждого килограмма мультиэнзимной композиции Ладозим «Респект» в кормлении телят удорожает стоимость рациона на 42,5 тыс. рублей, а кормовой ферментной добавки Ладозим «Прокси» – на 68,0 тыс. рублей. Однако скармливание 1 кг каждого из указанных препаратов обеспечивает получение соответственно 72 и 328 кг дополнительного прироста живой массы стоимостью 224,64 и 1023,36 тыс. рублей. Таким образом, затраты на кормовые ферментные препараты Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» окупаются дополнительной продукцией в 5,28 и 15,05 раза.

Заключение. Применение кормовых ферментных препаратов Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» в кормлении телят постпрофилакторного периода способствует интенсификации окислительно-восстановительных и синтетических процессов, укрепляет уровень естественной защиты их организма. В результате скорость роста молодняка, потреблявшего комбикорма с мультиэнзимной композицией Ладозим «Респект», повышается на 43 г, или 7,3 %. Применение кормовой ферментной добавки Ладозим «Прокси» обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 59 г, или на 10,02 %.

Скармливание указанных препаратов молодняку крупного рогатого скота экономически выгодно. Затраты на обработку комбикорма-престартера КР-1 мультиэнзимной композицией Ладозим «Респект» окупаются дополнительным приростом живой массы телят в 5,28, а кормовой ферментной добавкой Ладозим «Прокси» – в 15,05 раза.

Предлагается использовать кормовые ферментные препараты Ладозим «Респект» и Ладозим «Прокси» в кормлении телят молочного периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грачев, Д. Кормовые ферменты, решения за хозяйствами / Д. Грачев // Свиноводство. – 2002. – № 4. – С. 19–20.
2. Марков, Ю. О. Роли ферментов в свиноводстве / Ю. Марков // Свиноводство. – 2000. – № 4. – С. 13–16.
3. Многокомпонентные ферментные препараты в кормлении животных / Э. Удалова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 1. – С. 69–72.

4. Использование «Роназим Р5000» в комбикормах для телят, выращиваемых на мясо и свиней на откорме: матер. XII Междунар. науч.-практ. конф. / В.Ф. Ковалевский [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2009. – С. 321–322.

5. Пасичная, Ю.Я. Влияние ферментного препарата «Натуфос» на переваримость и использование питательных веществ у кур-несушек / Ю.Я. Пасичная [и др.] // Стратегия развития зоотехнической науки: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию зоотехнической науки Беларуси, 22–23 окт. 2009 г. – Жодино, 2009. – С. 242–244.

6. Анчиков, Э.В. Использование фитазы в комбикормах для свиней и птицы / Э.В. Анчиков // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 4. – С. 3–12.

7. Карпович, А.В. Получение и применение кормовых ферментных препаратов «Фекорд-У» и «Фекорд-У4» / А.В. Карпович, А.М. Босенко / Инженерная биотехнология. – 2002. – № 2 (20). – С. 36–45.

8. Труфанов, О.В. Фитазы в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / О.В. Труфанов. – Киев: ПолтграфИнка, 2011. – 112 с.

УДК 636.52/.58.084/.087

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИРОВ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ

Л.Н. СКВОРЦОВА

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет

г. Краснодар, Российская Федерация, 350044

А.А. СВИСТУНОВ

ГНУ Северо-Кавказский научно-исследовательский

институт животноводства Россельхозакадемии (СКНИИЖ)

г. Краснодар, Российская Федерация, 350055

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Птицеводство – одна из наиболее динамичных, высоко-развитых и наукоемких отраслей отечественного животноводства. Во всем мире оно является производителем для человека ценнейших продуктов питания – яиц, мяса, жирной печени и жира, богатых по содержанию легкопереваримых белков и аминокислот, липидов и полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), крайне необходимых для поддержания нормального здоровья человека. За последние годы уровень мяса птицы, особенно за счет выращивания цыплят-бройлеров, в мясном балансе стран мира достиг более 33 %, в России – 36 %. [2].

Жиры и масла – это эфиры глицерина и жирных кислот. Жирные кислоты в зависимости от их химической структуры можно подразделить на насыщенные и ненасыщенные. Жиры животного происхождения состоят главным образом из насыщенных жирных кислот, а растительного – из ненасыщенных [4].

Жиры – не растворимы в воде, в организме птиц они находятся в двух формах: протоплазматической и резервной.

Протоплазматический жир является структурным компонентом протоплазмы клеток, он содержится в органах и тканях в постоянных количествах и имеет определенный состав.

Резервный жир откладывается в жировых депо (под кожей, в брюшной полости, на поверхности и во внутренних органах) и исполь-

зуется птицей при голодании. При дефиците в рационах углеводов жиры используются для питания клеток нервной системы и удовлетворения энергетических затрат организма.

Жиры могут синтезироваться в организме из углеводов (из 100 г крахмала образуется 25,2 г жира) и белков (из 100 г белка синтезируется 26 г жира) [1].

На смену жидким формам жиров приходят сухие жиры, которые более практичны в применении и меньше подвержены окислению.

Сухой пальмовый жир в сочетании с подсолнечным или соевым маслом позволяет оптимизировать жирнокислотный состав и уровень линолевой кислоты в комбикормах для бройлеров и кур-несушек. Нормы ввода сухих жиров установлены по результатам научных опытов и производственных испытаний, проведенных во ВНИТИП и РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Они составляют в структуре комбикормов для бройлеров 1–5 %, для кур-несушек – 1–3 % (с учетом кросса, возраста и продуктивности птицы).

Сегодня уровень общего жира и линолевой кислоты в кормах для бройлеров дифференцируют по периодам выращивания птицы с учетом заданной предубойной массы. В рационах бройлеров большое значение имеет соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, которое нормируют с учетом их возраста. Особенно это касается мясных цыплят в первые семь дней жизни, когда у них еще недостаточно развита пищеварительная система. Поэтому в предстартовый, а затем и стартовый периоды в комбикорма необходимо включать растительное масло – главный источник ненасыщенных жирных кислот. Жирнокислотный состав комбикорма в финишный период откорма бройлеров может иметь повышенное (до 2/3) содержание насыщенных жирных кислот, соответственно с пониженным (до 1/3) уровнем линолевой кислоты и НЖК. Это позволяет избежать большого отложения жира и особенно ненасыщенных жирных кислот в тушке бройлеров, тем самым увеличить срок хранения мяса.

В комбикормах для бройлеров соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот имеет большее значение, чем уровень линолевой кислоты. На примере рекомендаций специалистов по кормлению бройлеров кросса «ИЗА» видно, что содержание линолевой кислоты соотносят к сырому жиру, уровень которого в рационе также меняется по фазам кормления, как и соотношение ее с другими кислотами. В стартовый период выращивания бройлеров следует ограничивать уровень пальмитиновой кислоты до 15 %, стеариновой – до 5 %. В финишный период содержание пальмитиновой кислоты в общей сумме жирных кислот можно повысить до 50 %. Таким образом, липидный состав комбикорма для мясных кроссов следует контролировать по нескольким жирным кислотам с учетом потребности в них птицы.

Установлено, что потребление линолевой кислоты более 12 % от энергии суточного рациона приводит к риску образования желчных камней, к снижению в крови концентрации липопротеинов высокой плотности (ЛВП) и иммунодепрессии.

Избыточное же потребление линоленовой кислоты (18:3) угнетает превращение линолевой кислоты в арахидоновую, что нарушает биосинтез эйкозаноидов, предупреждающих скопление в сосудах лейкоцитов и тромбоцитов крови и тем самым исключая образование тромбов [2, 6, 9].

В процессе производства масложировой продукции на различных стадиях образуются многочисленные жировые отходы и побочные продукты, которые имеют кормовую ценность, но недостаточно используются в качестве кормовых средств в промышленных масштабах. Особенно это относится к жиропереработке (соапсток светлых масел, жирные отбельные глины, погony дезодорации, фосфатиды, кальциевые соли жирных кислот), а также к отходам маслодобыывания в комбинации с отходами жиропереработки.

Соапсток содержит некоторое количество глицеридов, соли жирных кислот, фосфатиды и такие биологически активные вещества (холин, токоферолы, каротиноиды). Содержание жира в нем 20 % и более. Кормовая ценность 1 кг жира для жвачных животных составляет 3 к. ед., а для свиней и птиц – 3,5 к. ед. Соапсток в рационах животных дозируется по количеству жира. В 1 кг соапстока содержится 8500–8700 ккал обменной энергии, что отвечает энергии 3,4 кг концентрированных кормов.

Важная роль принадлежит жирам в витаминном питании и водном обмене. Они способствуют всасыванию и депонированию жирорастворимых витаминов. При расщеплении 100 г жира в организме животных образуется 107 г воды. Использование жиров улучшает вкусовые качества кормов и энергетическую ценность рационов, повышает эффективность использования азота (для синтеза бактериального белка в рубце жвачных).

Высокоинтенсивный обмен веществ у птицы требует повышенных затрат энергии, важный источник которой – жиры. Для нормализации жирового обмена применяют различные добавки: жмыхи и шроты, подсолнечное масло и его фузы, животные и растительные жиры и т. д. При этом использование растительного масла недостаточно эффективно. Из-за быстрого окисления (повышение кислотного и перекисного числа) и образования пероксидов жиры становятся токсичными.

В зарубежной практике в кормлении бройлеров широко используют соевый шрот, уровень которого в рецептуре комбикорма составляет до 30 %. Однако рецептура российских комбикормов для птицы в большинстве случаев содержит значительно меньше этого корма или вообще лишена его. Для России в большей степени характерно использование в кормлении птицы продуктов переработки подсолнечника, что не является случайным, так как по объемам производства этой культуры страна занимает второе место в мире [3].

Фосфолипиды, обознача

Включение фосфолипидов в комбикорм повышает переваримость и усвоение питательных веществ, нормализует обмен жиров в организме, стимулирует продуктивность птицы и укрепляет ее иммунитет.

Л. Сковрцовой на птицефабрике «Кубань» Усть-Лабинского района Краснодарского края был проведен научно-хозяйственный опыт по изучению влияния на цыплят-бройлеров комбикормов, обогащенных пищевым фосфолипидным продуктом из растительного масла.

Первая (контрольная) группа цыплят получала обычный полнорационный комбикорм, а вторая и третья опытные группы – комбикорм с добавлением соответственно 1,5 и 2,5 % пищевого фосфолипидного продукта.

Введение жирового компонента в корм положительно сказалось на динамике роста цыплят-бройлеров. В 42 дня их живая масса была во второй группе на 4,6 %, а в третьей – на 6,3 % больше, чем в первой.

Затраты корма на 1 кг привеса оказались во второй группе на 1,4 %, в третьей – на 2,6 % ниже, чем в контрольной [4, 5, 8].

Химические и физиологические свойства жиров связаны прежде всего со свойствами входящих в их состав жирных кислот, которые оказывают различное влияние на организм. Большое значение имеет состав, количественное содержание и соотношение полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот. Показано, что применение сухого растительного жира (CAF 100) в рационе цыплят-бройлеров в количестве 1,5–3,5 % способствует повышению скорости роста (на 2,0 %) на фоне более высокой сохранности.

Сухая добавка «Бентонитол» содержит 70 % кормового бентонита и до 25 % растительного масла. Она хорошо усваивается, медленно окисляется, консервирует жирорастворимые витамины (А, Е, каротиноиды). Бентонитол относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.01007–76).

Также известны исследования ученых по применению рапсового масла. Л. Сковрцова и Д. Осепчук (2010 г.) проводили исследования с включением в рацион рапсового масла из семян 00-сортов, отселекционированных на Кубани. Скармливание рапсового масла на протяжении всего периода привело к снижению живой массы. В конце выращивания она составила 1973 г, т. е. на 1,7 % ниже контроля. Отмечено, что положительное влияние на рост птицы оказывает периодичность использования рапсового масла [7].

В холодное время года сложно добиться равномерного распределения растительного масла в комбикормах. Поэтому новым направлением в кормлении высокопродуктивной птицы стало использование сухих растительных жиров, например пальмовых.

Опыт в таком направлении был проведен Т. Околеловой (2009 г.) на бройлерах кросса «Кобб» с суточного до 35-дневного возраста. Первая группа служила контролем, вторая получала основной рацион с пальмовым жиром, третья – основной рацион с сухим жиром на основе подсолнечной лузги, четвертая получала рацион, в котором 50 % растительного масла заменено на сухой жир на основе лузги.

При замене подсолнечного масла на изучаемые жиры стоимость комбикормов снижалась. В первый период выращивания в опытных группах она была ниже, чем в контроле: во 2-й – на 2,0 %, в 3-й – на 8,1 % и в 4-й – на 7,1 %. Во второй период выращивания цыплят эти различия изменились: для 2-й группы – 1,4 %, 3-й – 2 % и для 4-й – 1,3 %.

Замена подсолнечного масла на пальмовый жир повышала живую массу как петушков, так и курочек. Различия с контролем по этому показателю в пользу бройлеров 2-й группы составили 3,60 %, 3-й – 0,80 %, 4-й – 0,97 %.

Замена растительного масла сухим жиром положительно сказалась на молодняке опытных групп. Однако из-за повышенного уровня клетчатки в рационах, содержащих жир на основе лузги, эффект ниже, чем при использовании пальмового жира.

Таким образом, с учетом стоимости изученных жиров и полученных результатов можно рассматривать жир на основе подсолнечной лузги как альтернативу растительным маслам и сухим жирам зарубежного производства [3].

Цель работы – сравнить использование различных видов растительных жиров в кормлении цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Нами были проведены научно-хозяйственные опыты с использованием подсолнечного масла и сухих пальмовых жиров. В первом опыте мы использовали сухой пальмовый жир «Веджелин», а во втором – сухой пальмовый жир «Бэви-Спрэй».

Сухой пальмовый жир «Веджелин» производства компании «Vitalas» (Франция) представляет собой гранулообразный жир для животных и птицы, приготовленный из фракционированного пальмового масла с содержанием 75 % жира. Не содержит жиров животного происхождения, полностью растительный продукт, с наполнителем из кукурузного крахмала.

«Бэви-Спрэй» представляет собой жир для животных и птицы, порошкообразной консистенции, приготовленный из фракционированного пальмового масла и лецитина. Не содержит жиров животного происхождения, полностью растительный продукт, без наполнителя, с содержанием жира 99 %, является источником энергии, жирных кислот и фосфолипидов.

Экспериментальную часть работы выполняли в 2010 г. на птицефабрике «Октябрьская» Республики Адыгея в соответствии с методикой проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы на цыплятах-бройлерах кросса «Иза». Птица содержалась в клеточных батареях КБУ-3 по 51 голове в каждой группе. Продолжительность опыта составила 49 дней.

Согласно схеме опыта цыплята 1-й группы получали основной рацион. Однако птице 2-й опытной группы в состав комбикорма дополнительно включалось подсолнечное масло в количестве 1,5 %, а птице

3-й опытной группы добавляли сухой жир «Веджелин» в количестве 3 % от его массы с 8-го по 28-й день выращивания.

В 2011 г. был проведен второй научно-хозяйственный опыт на птицефабрике ООО «Кубань-Птица» Ленинградского района на цыплятах-бройлерах кросса «ИЗА», выращиваемых с первого до 42-дневного возраста в клеточных батареях КБУ-3 по 51 голове в каждой группе. В качестве жировых добавок мы использовали подсолнечное масло и сухой пальмовый жир «Бэви-Спрэй». Животные 1-й группы являлись контрольной и получали основной рацион без добавок, 2-й опытной группе дополнительно в рацион включалось подсолнечное масло в количестве 1,5 %, а птице 3-й опытной группы добавляли сухой жир «Бэви-Спрэй» в количестве 1,5 % от его массы с 8-го по 28-й день выращивания.

Условия содержания птицы опытных и контрольной групп были одинаковые, с соблюдением оптимальных зооигиенических параметров микроклимата. В ходе научно-хозяйственных опытов вели учет динамики живой массы, потребления комбикормов, сохранности бройлеров.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ данных, полученных в конце первого научно-хозяйственного опыта, показал, что включение в рационы жировых добавок оказало положительное влияние на показатели выращивания птицы.

К концу выращивания цыплята 3-й группы, в рацион которым добавляли сухой пальмовый жир «Веджелин», превосходили по живой массе цыплят контрольной группы на 1 %, а цыплята 2-й группы – на 0,4 %.

Среднесуточные приросты были также выше у цыплят опытных групп. За период выращивания (49 дней) среднесуточные приросты у птицы 3-й группы были выше, чем в контрольной группе, на 1,1 %, а во 2-й группе, цыплятам которой добавляли 1,5 % подсолнечного масла, – на 0,3 %. Таким образом, видно, что сухой пальмовый жир «Веджелин» положительно влияет на интенсивность роста цыплят-бройлеров.

Добавление в комбикорм второй группы подсолнечного масла снизило затраты корма на 3,2 %, а в 3-й группе – на 2,8 %, что в свою очередь положительно сказывается на окупаемости производимой продукции.

Одним из важных показателей при выращивании птицы является сохранность поголовья. Сухой жир «Веджелин» положительно повлиял на жизнеспособность цыплят-бройлеров. В 3-й группе сохранность составила 98 %, а в 1-й и 2-й группах – 96,1 %.

Скармливание птице комбикормов с подсолнечным маслом и сухим пальмовым жиром «Бэви-Спрэй» оказало влияние на показатели выращивания цыплят-бройлеров. Так, в конце периода откорма живая масса цыплят во 2-й и 3-й группах второго опыта была выше контроля на 1,9 и 2,1 % и составила 1945,90 и 1948,96 г соответственно.

Наилучшей сохранностью во втором опыте обладали цыплята 3-й группы (98,0 %), получавшие с 8-го по 28-й день выращивания сухой

пальмовый жир «Бэви-Спрэй». Во 2-й группе сохранность поголовья была на уровне с контролем и составила 96,1 %.

Одним из важных показателей при выращивании птицы являются затраты корма на килограмм прироста живой массы. За весь период выращивания затраты корма во 2-й и 3-й группах составили 1,83 и 1,79 кг, что меньше контроля на 3,2 и 5,3 %.

Заключение. На основании полученных данных можно сделать вывод, что применение сухих пальмовых жиров в кормлении цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на продуктивность птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.Н. Агеев, Ю.П. Квиткин, П.Н. Паньков, О.Д. Синцерова // Россельхозиздат, 1982. – С. 21–22.
2. Архипов, А. Мясо птицы как источник незаменимых жирных кислот / А. Архипов // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 9. – 40 с.
3. Сухой жир на основе подсолнечной лузги в комбикормах / Т. Околелова, О. Провирикова, Е. Кабанов, С. Дмитрук // Птицеводство. – 2009. – № 3. – С. 29–30.
4. Жировая добавка для цыплят-бройлеров из отходов маслоэкстракционной промышленности / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков, Д.В. Осепчук [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 3.
5. Сковрцова, Л.Н. Использование жирного кизельгура при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Сковрцова, И.В. Жуков // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 5. – С. 30–31.
6. Сковрцова, Л. Сбалансированный рацион – основа успеха / А. Чиков, Л. Сковрцова // Животноводство России. – 2008. – № 4. – С. 25–26.
7. Сковрцова, Л. Рапсовое масло 00-типа в кормах для бройлеров / Л. Сковрцова, Д. Осепчук // Птицеводство. – 2010. – № 4. – С. 24–25.
8. Сковрцова, Л.Н. Роль фосфолипидов растительных масел в кормлении бройлеров / Л.Н. Сковрцова, А.Е. Чиков // Птицеводство. – 2010. – № 3. – С. 23–24.
9. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров [и др.]. – Сергиев Посад, 2000. – С. 3.

УДК 636.2.034:636.083.3

ПОВЕДЕНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

В.А. КОКОРЕВ

ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет»

г. Элиста, Республика Калмыкия, Россия, 358011

А.М. ГУРЬЯНОВ, Т.Е. СЫРОПЯТОВА

ГНУ Мордовский НИИСХ Россельхозакадемии

г. Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430904

(Поступила в редакцию 23.01.2013)

Введение. Данные, полученные по результатам этологических исследований, показывают, что сельскохозяйственные животные неодинаково реагируют на условия кормления и содержания [1, 2, 9, 10, 11].

Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо, чтобы внутренняя среда, в которой функционируют отдельные органы и клетки, была постоянной. Однако при этом на организм оказывают воздействие факторы, нарушающие ее равновесие. В процессе обмена

одни вещества поступают и накапливаются в организме животного в достаточном количестве, других же не хватает. Пока эти колебания не выходят за пределы, они не являются ни вредными, ни опасными. В организме есть целый ряд различных физиологических систем, служащих для восстановления и поддержания постоянного равновесия. Многие из этих саморегулирующихся, или гомеостатических, механизмов действуют по принципу обратной связи. Отклонение от нормального состояния вызывает компенсационные изменения, продолжающиеся до тех пор, пока состояние равновесия не восстановится [3–8].

Одним из важнейших механизмов, с помощью которого организм приспосабливается к окружающей среде, является поведение.

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время нет данных по изучению эффективности использования хрома в рационах телят, недостаточно изучены вопросы его действия на продуктивность, поведение и обмен веществ в организме животных.

Цель работы – изучить влияние хрома на поведение молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в молочный период.

Материал и методика исследований. С целью изучения влияния разных уровней хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота на поведение были проведены два научно-хозяйственных опыта на бычках и телочках с 1- до 6-месячного возраста.

Каждый из научно-хозяйственных опытов проводили методом групп, отбирали животных по принципу аналогов, с учетом возраста, живой массы, упитанности, происхождения и интенсивности роста. Для этого были сформированы 6 половозрастных групп по 10 голов в каждой, от 1- до 6-месячного возраста, со средней живой массой бычков в начале опыта 51 и телочек – 50 кг.

Подопытные животные были хорошо развиты и клинически здоровы, содержались в одном животноводческом помещении.

По энергетической питательности и содержанию основных питательных веществ рационы для бычков и телочек были одинаковыми, отвечали зоотехническим нормам и отличались только уровнем хрома (повышенный, пониженный и оптимальный) (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственных опытов

Возраст, мес	Уровень хрома в рационах, мг/гол. в сутки ($\pm$ %)		
	Оптимальный (1-я группа)	Пониженный (2-я группа)	Повышенный (3-я группа)
1	2	3	4
Бычки			
1	2,67	1,87 (–29,96)	3,47 (+29,96)
2	3,67	2,57 (–29,97)	4,77 (+29,97)
3	4,80	3,36 (–30,0)	6,24 (+30,0)
4	5,94	4,16 (–29,97)	7,72 (+29,97)
5	7,12	4,98 (–30,06)	9,26 (+30,06)
6	8,38	5,87 (–29,95)	10,89 (+29,95)

1	2	3	4
Телочки			
1	2,66	1,86 (–30,08)	3,46 (+30,08)
2	3,56	2,49 (–30,06)	4,63 (+30,06)
3	4,57	3,20 (–29,98)	5,94 (+29,98)
4	5,60	3,92 (–30,0)	7,28 (+30,0)
5	6,74	4,72 (–29,97)	8,76 (+29,97)
6	7,95	5,56 (–30,06)	10,34 (+30,06)

Основные рационы животных состояли из молока, обрат, сена ко-
стреевого, зеленого корма (зеленой массы люцерны), концентратов
(пшеницы, ячменя), поваренной соли, минеральных добавок. В расчете
на 1 кг сухого вещества корма для телочек количество хрома в
2-месячном возрасте составило 1,78, в 3-месячном – 1,43, в 4-месячном –
1,56, в 5-месячном – 1,64 и в 6-месячном – 1,69 мг, для бычков – соот-
ветственно 1,67, 1,50, 1,38, 1,58 и 1,58 мг на 1 кг сухого вещества кор-
ма. Дефицит микроэлементов в рационах с учетом их содержания в
используемых кормах восполняли дачей соответствующего количества
минеральных солей (табл. 1).

Результаты исследований и их обсуждение. Во время наблюде-
ний бычков и телочек содержали в одном животноводческом помеще-
нии, но в разных боксах, на глубокой подстилке. В каждой группе бы-
ло по 10 гол. животных. Бычков не кастрировали. Рационы животных
были одинаковыми, сбалансированы по всем показателям, отвечали
зоотехническим требованиям, отличались лишь содержанием хрома.

Молодняк в летний период содержали на выгульной площадке. В
это время животные получали подкормку в виде зеленой массы лю-
церны (табл. 2).

Таблица 2. Результаты хронометража поведения подопытных телочек, мин

Показатели	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4	5	6	7
Возраст, сут	В возрасте 70 сут			В возрасте 100 сут		
Время, затраченное на прием корма, всего	228,89± ±12,96	192,97± ±16,78	189,51± ±12,57	246,40± ±3,48	228,68± ±5,49	229,86± ±8,15
В том числе: сено	40,93± ±3,89	37,92± ±1,86	37,59± ±1,79	42,67± ±4,91	37,77± ±1,40	36,37± ±2,60
концентраты	52,67± ±4,49	43,23± ±16,17	35,71± ±10,95	62,33± ±12,55	60,00± ±4,51	66,67± ±1,76
зеленый корм	117,13± ±12,56	98,86± ±1,89	98,98± ±7,27	2,72± ±0,34	2,51± ±0,02	2,28± ±0,09
молоко	1,23± ±0,02	1,54± ±0,31	1,57± ±0,40	3,67± ±0,33	3,18± ±0,02	3,07± ±0,07
обрат	–	–	–	117,0± ±10,54	108,75± ±2,30	105,50± ±5,80
соль	16,00± ±2,55	10,88± ±0,34	14,86± ±3,47	18,01± ±0,58	15,34± ±0,43	15,72± ±0,64

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Время, затраченное на жвачку, всего	278,00± ±18,99	226,85± ±10,63	278,38± ±15,52	388,02± ±3,61	362,67± ±3,93	375,17± ±3,25
В том числе: лежа	266,0± ±15,63	214,55± ±9,95	230,85± ±45,66	359,19± ±4,20	344,61± ±3,85	356,35± ±2,69
стоя	15,33± ±2,16	12,17± ±2,09	14,16± ±1,35	25,35± ±1,85	17,79± ±0,29	18,68± ±1,22
Время, затраченное на бездеятельное состояние	474,60± ±7,89	573,40± ±22,90	483,81± ±19,65	455,69± ±10,69	492,21± ±16,22	468,49± ±12,22
В том числе: лежа	411,6± ±32,07	427,07± ±29,48	380,01± ±23,62	329,79± ±4,12	325,75± ±0,83	312,72± ±12,62
стоя	36,33± ±3,34	146,19± ±14,40	103,54± ±30,23	125,89± ±9,71	166,46± ±15,94	155,77± ±14,78
Движение	15,15± ±1,36	21,62± ±2,09	21,17± ±5,14	51,08± ±4,64	43,77± ±4,51	48,02± ±9,53
Сон глубокий	388,09± ±8,02	384,94± ±5,36	457,80± ±17,52	256,34± ±1,20	269,35± ±5,23	272,0± ±6,56
Прием воды	10,09± ±2,83	6,43± ±1,87	7,01± ±1,0	14,62± ±2,32	16,02± ±1,02	16,60± ±2,06
Удовлетворение сосательного рефлекса	19,07± ±3,87	17,14± ±1,23	21,36± ±3,87	8,70± ±0,90	10,0± ±1,73	11,33± ±4,37
Дефекация	4,22± ±0,05	4,13± ±0,34	4,42± ±0,06	8,35± ±0,33	6,88± ±0,30	7,13± ±0,51
Мочеиспускание	5,43± ±0,10	5,18± ±0,11	5,07± ±0,50	5,38± ±0,34	4,90± ±0,19	5,52± ±0,33
Туалет	14,64± ±2,08	5,73± ±2,19	14,28± ±2,51	4,76± ±0,90	4,76± ±0,35	4,95± ±1,05
Возраст, сут	В возрасте 130 сут		В возрасте 160 сут			
Время, затраченное на прием корма, всего	265,52± ±4,38	256,25± ±10,39	257,49± ±5,57	345,86± ±10,36	301,33± ±0,88	304,33± ±8,25
В том числе: сено	63,34± ±2,60	61,72± ±2,87	68,17± ±2,16	132,03± ±25,56	101,53± ±2,11	105,10± ±2,11
концентраты	69,0± ±6,11	71,0± ±6,08	66,33± ±6,01	48,90± ±4,18	46,08± ±2,11	47,39± ±3,84
обрат	3,17± ±0,06	3,04± ±0,04	3,07± ±0,04	1,88± ±0,20	1,55± ±0,23	2,10± ±0,04
соль	19,68± ±0,87	18,21± ±1,13	18,29± ±0,52	20,68± ±0,87	19,02± ±0,98	19,67± ±0,88
зеленый корм	110,19± ±4,35	102,15± ±2,76	101,23± ±7,15	142,09± ±18,84	132,87± ±1,46	130,07± ±6,07
Время, затраченное на жвачку, всего	389,31± ±1,89	387,47± ±2,77	385,80± ±4,43	394,41± ±4,08	393,0± ±4,04	394,91± ±4,98
В том числе: лежа	363,35± ±24,74	362,0± ±3,48	362,47± ±23,46	375,42± ±4,08	371,67± ±1,45	375,12± ±3,23
стоя	25,95± ±2,03	21,47± ±0,87	23,33± ±1,20	18,99± ±1,39	21,33± ±4,81	19,79± ±1,75
Время, затраченное на бездеятельное состояние, всего	433,92± ±6,80	454,87± ±13,86	437,67± ±14,06	404,92± ±5,74	414,67± ±2,03	410,22± ±7,09
В том числе: лежа	291,1± ±7,44	312,15± ±8,64	290,67± ±15,21	250,78± ±10,54	256,0± ±3,79	253,82± ±3,79
стоя	144,15± ±9,99	142,73± ±5,23	147,0± ±1,15	150,81± ±6,26	158,67± ±5,81	156,40± ±3,33

1	2	3	4	5	6	7
Движение	56,36± ±4,07	51,67± ±4,48	54,67± ±3,38	61,73± ±3,24	56,73± ±1,46	59,47± ±2,13
Сон глубокий	248,69± ±2,94	248,71± ±7,01	258,33± ±14,72	180,71± ±6,93	225,08± ±4,45	218,68± ±9,07
Прием воды	21,63± ±0,19	19,83± ±2,39	21,12± ±0,57	22,88± ±0,45	22,15± ±0,61	23,38± ±1,05
Дефекация	9,77± ±0,31	9,97± ±0,73	9,58± ±1,01	10,79± ±0,34	9,83± ±0,22	10,26± ±0,46
Мочепускание	8,51± ±0,47	8,34± ±0,48	8,30± ±0,49	10,22± ±0,43	9,58± ±0,29	10,16± ±0,05
Туалет	5,90± ±0,88	5,69± ±0,72	6,11± ±0,52	7,55± ±0,34	7,24± ±0,59	7,25± ±0,51

В результате проведенных наблюдений было установлено (табл. 2, 3), что с возрастом время, затраченное на прием корма, увеличилось: у телочек 1-й группы за весь период исследования – в 1,60 раза, у бычков – в 1,80 раза. Это, по всей видимости, связано с увеличением потребности животных в питательных веществах. Наибольшее увеличение затрат времени на прием корма произошло с 5-месячного возраста, так как в этом возрасте бычки и телочки потребляли большое количество объемистых кормов (сено, зеленые корма) и из рациона были исключены молоко, обрат. В это время бычки и телочки имели самые высокие среднесуточные приросты – от 700 до 800 г.

После потребления корма у молодняка наступал период покоя, который продолжался в среднем 15–20 мин, затем начинался период жвачки. С возрастом время, затраченное на жвачку, увеличилось в 1,50 раза: в 2 мес на жвачку бычки первой группы, получавшие оптимальный уровень хрома, затрачивали 254 мин, в 3 – 370 мин, в 4 – 372 мин, в 5 – 380 мин, а в 6 мес – 390 мин, телочки соответственно в 2 мес – 278 мин, в 3 – 388 мин, в 4 – 389 мин, в 5 – 394 мин, в 6 – 408 мин. Наиболее важным фактором, который влияет на продолжительность жвачки, является наличие в корме клетчатки. Объемистые корма имеют высокое содержание клетчатки, поэтому с увеличением их дачи возрастает время на пережевывание корма.

Жвачка совершалась в основном в положении лежа, хотя с возрастом время, затраченное на жвачку стоя у бычков, возрастало. В 2-месячном возрасте у них на этот процесс в положении стоя было затрачено 2,90 % от времени, затраченного на жвачку, в 3-месячном – 5,90 %, в 4 – 6,20 %, в 5 – 12,50 %, в 6-месячном – 21,80 %, у телочек соответственно – 5,50; 6,50; 7,0; 4,80 и 4,40 %. В сутки совершалось от 6 до 10 актов жвачки. До 6-месячного возраста как в дневное, так и в ночное время происходило примерно равное количество актов жвачки. Наиболее продолжительной была жвачка после приема сена и менее продолжительной – после приема кормов животного происхождения (молоко, обрат).

Таблица 3. Результаты хронометража поведения подопытных бычков, мин

Показатели	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4	5	6	7
Возраст, сут	В возрасте 70 сут			В возрасте 100 сут		
Время, затраченное на прием корма, всего	235,25± ±6,48	200,26± ±2,67	219,21± ±6,43	258,71± ±4,61	233,71± ±14,21	238,78± ±4,96
В том числе:	35,45±	30,78±	30,05±	49,33±	45,47±	44,38±
сено	±5,0	±2,02	±1,73	±1,20	±3,05	±3,25
концентраты	51,67± ±11,92	50,37± ±8,96	87,40± ±10,51	68,0± ±11,55	64,0± ±13,86	68,51± ±10,33
молоко	1,22± ±0,02	1,24± ±0,11	1,21± ±0,10	2,33± ±0,33	2,16± ±0,14	2,45± ±0,08
зеленый корм	129,36± ±7,64	100,85± ±4,31	82,82± ±6,72	117,33± ±7,97	98,07± ±2,10	102,92± ±15,80
обрат	1,09± ±0,08	1,16± ±0,08	1,02± ±0,02	2,38± ±0,31	2,71± ±0,32	3,01± ±0,01
соль	16,33± ±2,27	15,45± ±1,08	16,58± ±2,56	19,33± ±1,20	17,12± ±0,06	17,56± ±0,25
Время, затраченное на жвачку, всего	253,93± ±7,46	214,49± ±1,36	240,66± ±6,21	369,67± ±11,26	350,33± ±3,93	355,33± ±5,84
В том числе:	246,33±	205,47±	231,03±	341,33±	337,51±	342,67±
лежа	±4,10	±2,61	±5,24	±13,86	±5,80	±8,95
стоя	7,49± ±2,63	8,88± ±1,67	9,50± ±2,17	21,67± ±3,93	12,55± ±2,43	13,0± ±7,23
Время, затраченное на бездеятельное состояние, всего	441,65± ±14,19	538,58± ±9,96	465,84± ±18,96	436,81± ±14,70	490,16± ±18,36	474,36± ±11,62
В том числе:	373,30±	386,67±	309,83±	289,99±	299,67±	296,39±
лежа	±18,46	±37,9	±56,73	±10,22	±29,16	±19,96
стоя	68,35± ±9,20	151,91± ±39,56	155,88± ±59,51	146,83± ±7,39	190,50± ±16,34	177,97± ±19,73
Движение	15,77± ±1,60	13,37± ±0,70	13,96± ±1,07	53,34± ±6,74	48,51± ±0,88	50,04± ±9,49
Сон глубокий	447,78± ±6,03	431,0± ±4,42	457,80± ±17,52	279,17± ±9,43	274,0± ±5,51	278,34± ±9,73
Прием воды	8,50± ±1,90	4,94± ±0,23	5,59± ±0,58	18,07± ±0,54	17,12± ±1,49	17,44± ±2,18
Удовлетворение сосательного рефлекса	17,78± ±5,21	22,38± ±4,57	18,22± ±0,75	7,03± ±1,55	8,38± ±0,93	7,42± ±2,23
Дефекация	4,67± ±0,37	4,35± ±0,14	4,24± ±0,22	8,25± ±0,73	8,0± ±0,03	7,93± ±0,19
Мочеиспускание	5,32± ±0,05	5,52± ±0,06	4,99± ±0,37	4,94± ±0,22	4,67± ±0,19	4,89± ±0,19
Туалет	7,74± ±1,87	3,38± ±0,76	8,64± ±4,44	3,08± ±0,04	4,17± ±0,09	3,53± ±0,34
Возраст, сут	В возрасте 130 сут			В возрасте 160 сут		
Время, затраченное на прием корма, всего	274,01± ±6,56	263,37± ±5,24	269,31± ±2,98	365,17± ±11,37	331,49± ±6,0	337,48± ±6,89
В том числе:	69,24±	66,08±	70,76±	123,45±	104,46±	105,01±
сено	±4,50	±1,20	±1,90	±23,96	±2,34	±3,21
концентраты	71,38± ±10,63	68,67± ±3,28	70,67± ±4,09	47,70± ±5,91	46,38± ±3,17	48,40± ±4,60
обрат	3,29± ±0,09	3,27± ±0,10	3,20± ±0,03	2,02± ±0,02	2,09± ±0,05	2,05± ±0,03

1	2	3	4	5	6	7
соль	20,67± ±1,86	19,43± ±0,81	19,12± ±0,09	23,0± ±3,61	20,67± 2,91	22,33± ±3,18
зеленый корм	109,83± ±4,14	105,65± ±1,13	105,31± ±4,69	169,01± ±15,40	158,11± ±3,44	159,68± ±3,19
Время, затраченное на жвачку, всего	372,24± ±9,19	363,67± ±7,79	367,68± ±6,65	380,53± ±8,61	371,33± ±1,86	374,09± ±5,17
В том числе: лежа	349,08± ±5,24	344,67± ±4,33	346,34± ±4,01	332,85± ±7,87	327,33± ±0,88	329,73± ±4,95
стоя	23,17± ±2,59	20,33± ±1,86	21,34± ±1,86	47,54± ±12,15	42,0± ±1,15	44,36± ±2,01
Время, затраченное на бездеятельное состояние, всего	410,22± ±16,51	447,91± ±12,24	432,65± ±6,06	351,78± ±10,68	371,0± ±6,81	365,54± ±5,10
В том числе: лежа	255,06± ±13,61	283,05± ±5,08	264,65± ±11,91	206,50± ±5,81	215,67± ±6,69	213,14± ±10,09
стоя	155,42± ±5,55	164,86± ±16,89	168,0± ±8,96	145,28± ±5,08	155,33± ±11,0	152,40± ±6,38
Движение	59,33± ±5,21	57,67± ±4,67	58,67± ±6,17	65,80± ±2,65	60,07± ±0,58	65,53± ±3,74
Сон глубокий	282,0± ±17,79	269,33± ±7,69	272,67± ±6,64	231,09± ±9,69	263,85± ±6,30	252,46± ±9,58
Прием воды	21,33± ±0,88	18,06± ±1,13	20,74± ±0,89	22,51± ±0,76	20,0± ±0,58	21,91± ±0,71
Дефекация	9,27± ±0,45	9,16± ±0,11	9,20± ±0,13	9,54± ±0,26	9,72± ±0,28	10,03± ±0,25
Мочепускание	7,34± ±0,12	7,06± ±0,04	6,42± ±0,61	8,31± ±0,14	7,70± ±0,35	8,15± ±0,04
Туалет	3,19± ±0,03	3,06± ±0,03	2,92± ±0,0	3,94± ±0,25	3,10± ±0,05	3,61± ±0,28

На движение бычки и телочки первой группы в 2-месячном возрасте затрачивали 1,0 % времени суток, в 3 – 3,50 %, в 4 – 4,0 %, в 5 – до 4,50 %, в 6-месячном – 5,0 %. В 2-месячном возрасте после перевода телят в просторные боксы на глубокую подстилку отмечается высокая двигательная активность, которая с возрастом увеличивается почти в 4,0 раза.

Кроме того, следует отметить, что с возрастом бездеятельное состояние бычков и телочек в целом уменьшается. В 2-месячном возрасте у бычков оно составляет 31,0 % времени суток, в 3 – 30,0 %, в 4 – 29,0 %, в 5 – 24,0 %, а в 6-месячном – 22,0 %; у телочек соответственно эти показатели составили 33,0; 32,0; 30,0; 28,0 и 29,0 %. С возрастом оно снизилось у бычков в 1,40 раза, у телочек – в 1,20, а время на прием корма, его пережевывание и двигательную активность увеличилось.

Время, затрачиваемое на отдых лежа, с возрастом сокращается. Если в 2-месячном возрасте бычки лежали 43,0 % от всего времени, в 3 – 44,0 %, в 4 – 42,0 %, в 5 – 38,0 %, то 6-месячные – только 34,0 %, у телочек соответственно эти показатели составили 47,0; 48,0; 45,0; 44,0 и 43,40 %. Чаще всего животные лежали группами вплотную друг к дру-

гу. Можно также отметить, что наибольшая потребность в отдыхе ле-
жа наблюдалась преимущественно у телят самого младшего возраста.

Сон – это не только следствие обмена веществ, связанное с утомле-
нием, но и нормальная фаза в комплексе поведения животного. С воз-
растом время, затраченное на сон у телят, сократилось, у бычков с
2-месячного возраста – от 31,0 до 14,0 % в 6-месячном, у телочек – с
27,0 до 9,80 %, или у бычков – в 2,20, у телок – в 2,70 раза (табл. 4).

Таблица 4. Результаты хронометража поведения бычков и телочек
в возрасте 190 сут, мин

Показатели	Группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Пол животных	Бычки			Телочки		
Время, затраченное на прием корма, всего	414,57± ±8,32	401,0± ±1,53	404,34± ±12,18	358,31± ±6,07	338,0± ±1,15	342,63± ±10,25
В том числе: сено	97,10± ±2,68	93,66± ±2,84	95,76± ±2,65	105,75± ±1,73	102,90± ±1,0	103,49± ±1,83
концентраты	63,38± ±10,45	60,0± ±2,52	59,59± ±2,23	65,45± ±1,17	61,67± ±1,45	64,82± ±3,30
зеленый корм	231,75± ±3,47	226,27± ±5,86	226,86± ±15,12	165,44± ±6,42	152,16± ±1,06	153,19± ±7,19
соль	22,33± ±0,88	20,67± ±0,88	22,0± ±0,58	21,67± ±0,88	21,0± ±0,58	21,0± ±1,53
Время, затраченное на жвач- ку, всего	389,57± ±4,26	380,33± ±0,67	384,52± ±6,86	407,83± ±4,69	402,67± ±2,91	405,40± ±8,18
В том числе: лежа	304,76± ±6,18	300,67± ±1,76	303,82± ±2,41	389,47± ±3,96	383,67± ±3,28	387,01± ±8,66
стоя	84,80± ±4,65	79,67± ±1,76	80,71± ±4,51	17,95± ±0,95	19,0± ±2,08	18,39± ±0,48
Время, затраченное на безде- ятельное состояние, всего	317,44± ±6,10	331,0± ±1,53	324,29± ±4,27	411,70± ±8,91	424,67± ±3,84	420,32± ±9,11
В том числе: лежа	188,69± ±12,56	198,67± ±1,86	192,27± ±4,28	235,0± ±13,58	252,33± ±2,85	242,85± ±7,05
стоя	128,75± ±15,65	132,33± ±3,38	132,02± ±5,49	176,70± ±5,52	172,33± ±5,46	177,47± ±2,08
Движение	68,44± ±1,82	59,15± ±0,63	69,12± ±3,88	65,79± ±4,36	59,0± ±2,65	63,42± ±3,49
Сон глубокий	201,72± ±10,46	224,78± ±2,30	211,36± ±2,61	140,70± ±6,86	165,67± ±8,88	154,82± ±8,11
Прием воды	23,74± ±0,36	22,43± ±0,28	23,03± ±0,59	24,07± ±0,53	22,19± ±0,53	23,23± ±0,56
Дефекация	10,38± ±0,50	9,45± ±0,32	9,66± ±0,42	11,54± ±0,29	10,90± ±0,93	10,88± ±0,18
Мочепускание	8,73± ±0,23	8,11± ±0,05	8,72± ±0,39	11,22± ±0,49	9,43± ±0,34	10,41± ±0,06
Туалет	4,21± ±0,07	3,34± ±0,33	3,61± ±0,46	7,90± ±0,38	7,08± ±0,03	7,43± ±0,36

Время, затраченное на прием воды, увеличилось у бычков первой
группы за весь период исследования в 2,80 раза, у телочек – в
2,40 раза. Время на дефекацию увеличилось в 2,20 раза у бычков и в
2,70 раза у телочек, на мочеиспускание – соответственно в 1,60 и
2,0 раза. Животные пьют от 5 до 7 раз в сутки, в основном днем. Мо-
чеиспускание происходит от 5 до 16 раз в день и зависит от конси-
стенции потребленного корма, а также от количества потребляемой

воды. Дефекация происходит от 2 до 10 раз в сутки почти всегда после отдыха лежа. Время на процесс стояния животных с возрастом возросло в 2,80 у бычков и в 3,80 раза – у телочек.

Сравнение поведения бычков и телочек показало, что бычки затрачивают больше времени на потребление кормов. В 2 и 4-месячном возрасте в 1,0 раз и в 6-месячном в 1,20 раза. Это свидетельствует о том, что они потребляют корма в большем объеме, чем телочки. В то же время телочки более тщательно пережевывают корм, чем бычки. В 6-месячном возрасте они затрачивали на жвачку 407 мин, а бычки – 390 мин в сутки. Телочки во все возрастные периоды затрачивали больше времени на стояние. Телочки и бычки имели практически одинаковую двигательную активность. Проявление социальной и половой активности отмечалось редко и носило только игровой характер.

В 2-месячном возрасте на прием корма бычки первой группы затрачивали времени больше по сравнению с животными из второй и третьей групп на 14,87 % ($P < 0,01$) – 6,82 % ($P > 0,05$), в 3-месячном – 9,66 % ($P > 0,05$) – 7,70 % ($P < 0,05$), в 4 – 3,88 – 1,72 %, в 5 – 9,22 – 7,58 % и в 6 – 3,27 – 2,47 % ($P > 0,05$), телочки соответственно – на 15,69 – 17,21 %, 7,19 – 6,71 %, 3,49 – 3,02 % ($P > 0,05$), 12,88 – 12,01 % ($P < 0,05$) и 5,67 % ($P < 0,05$) – 4,38 % ($P > 0,05$). На жвачку бычки первой группы затрачивали времени в 2-месячном возрасте на 15,53 % ($P < 0,01$) – 5,23 % ($P > 0,05$), в 3-месячном – на 5,23 – ,88 %, в 4 – на 2,30 – 1,23 %, в 5 – на 2,42 – 1,69 % и в 6 – на 2,37 – 1,30 % ($P > 0,05$) больше по сравнению с аналогами из второй и третьей групп, телочки в 3-месячном возрасте соответственно 6,53 % ($P < 0,01$) – 3,31 %, в 4 – 0,47 – 0,90 % и в 6-ти 1,27 – 0,60 % ($P > 0,05$). На бездеятельное состояние бычки первой группы затрачивали меньше времени, чем животные из второй и третьей групп, в 2-месячном возрасте – на 18,0 % ($P < 0,01$) – 5,19 %, в 3 – на 10,88 – 7,92 %, в 4 – на 8,42 – 5,18 %, в 5 – на 5,18 – 3,76 %, в 6 – на 4,10 – 2,11 % ($P > 0,05$). У телочек соответственно – на 17,23 % ($P < 0,05$) – 1,90 %, 7,42 – 2,73 %, 4,60 – 0,86 %, 2,35 – 1,29 %, 3,05 – 2,05 % ($P > 0,05$) (см. табл. 2–4).

Заключение. Рост и развитие животных находятся в прямо пропорциональной зависимости от их поведения. Чем интенсивней рост и развитие телят до 6-месячного возраста, тем больше время затрачивается на потребление корма, воды, жвачку, дефекацию, мочеиспускание и меньше – на бездеятельное состояние.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурьянов, А.М. Этология животных и пчел / А.М. Гурьянов, Д.Ш. Гайирбеков, А.П. Зинкин. – Саранск. – 2005. – 252 с.
2. Венедиктова, Т.Н. Что мы знаем о поведении животных / Т.Н. Венедиктова, Н.Г. Колобова, В.Г. Пушкарский. – М., 1978. – 175 с.
3. Ковальчикова, М. Этология крупного рогатого скота / М. Ковальчикова, К. Ковальчик. – М., 1984. – 142 с.
4. Проблемы минерального питания животных / В.А. Кокорев, С.Г. Кузнецов, Ю.Н. Прытков [и др.] // Роль науки и инноваций в развитии хозяйственного комплекса РМ: матер. межрегиональной науч.-практ. конф. – Саранск, 2001. – С. 138–140.
5. Кокорев, В.А. Обмен хрома в организме молодняка крупного рогатого скота /

В.А. Кокорев, Т.Е. Сыропятова // Новое в кормлении и разведении сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2003. – С. 54–56.

6. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытков [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.

7. Кокорев, В.А. Оптимизация содержания хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота в молочный период / В.А. Кокорев, Т.Е. Сыропятова // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 2. – С. 47–58.

8. Кокорев, В.А. Определение потребности сельскохозяйственных животных в минеральных веществах / В.А. Кокорев, С.А. Лапшин, Е.В. Громова // Современные научные тенденции в животноводстве: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. – Киров, 2009. – С. 144–146.

9. Кокорев, В.А. Использование азотистых и минеральных веществ коровами при разных уровнях хрома в рационе / В.А. Кокорев, Д.Р. Мусулькин // Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока России: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Саранск. – 2010. – С. 140–146.

10. Кокорев, В.А. Эффективность использования хрома (хлорида хрома) в кормлении нетелей черно-пестрой породы / В.А. Кокорев, Д.Р. Мусулькин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. научн. тр. – Горки: БГСХА, 2010. – Вып. 13. – С. 81–86.

11. Новицкий, В. Поведение сельскохозяйственных животных / В. Новицкий. – М., 1981. – 190 с.

УДК 636.2.085:633.63

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ ВВОДА СУХОГО СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА НА ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ

В.Г. ГУРСКИЙ, В.Н. СУРМАЧ

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Одной из наиболее актуальных проблем скотоводства, обусловленных переводом его на индустриальные ресурсоэффективные технологии, становится создание качественной кормовой базы, включая, прежде всего, производство и использование комбикормов. Для этого следует использовать не только корма собственного производства, но и более широко применять корма, получаемые при переработке технических культур, например такие, как сухой свекловичный жом, картофельная мезга, меласса, барда, рапсовый жмых и др. [3, 4].

В нашей стране ежегодно сахарными заводами производится около 63,5 тыс. тонн сухого свекловичного жома [3].

Сухой жом – продукт с большим содержанием гомоцеллюлозы, отличается усвояемостью сухих веществ (до 94–96 %), а по обменной энергии ему нет равных (11,5 МДж), с медленным освобождением энергии в рубце, нормализующим активную кислотность рубца. Он хорошо сочетается с основными хозяйственными кормами [9, 11].

Поэтому при оценке продуктивных и биологических свойств кормов, полученных с использованием новых технологий, требуется более глубокое и всестороннее изучение их влияния на процессы пищеварения и обмена веществ.

Современные подходы к кормлению жвачных базируются на знаниях о процессах рубцового пищеварения.

Давно известно, что значительная часть питательных веществ корма переваривается у жвачных в преджелудках за счет симбиотической микрофлоры. Здесь переваривается 80–95 % крахмала и растворимых углеводов рациона, 60–70 % клетчатки, 40–80 % белков. В преджелудках также происходят процессы превращения липидов, нитратов и других веществ, синтез микробного белка и аминокислот. Летучие жирные кислоты, образующиеся в процессе микробной ферментации корма, всасываясь через эпителий преджелудков, служат источником энергии для организма животного, а также предшественниками компонентов молока [1, 5, 12].

Состав микрофлоры рубца жвачных животных варьирует в широких пределах в зависимости от вида корма: инфузии – от 200 тыс. до 2 млн/мл, бактерии – от 100 млн. до 10 млрд/мл. Обнаружена тесная связь между химическим составом и питательностью кормового субстрата, численностью микроорганизмов рубца и продуктивностью животных [1].

Субстраты с высоким содержанием азота, протеина, жира, БЭВ оказывают больший стимулирующий эффект на рост и размножение микрофлоры рубца по сравнению с субстратами с меньшим содержанием указанных показателей. Общее количество ЛЖК в содержимом рубца зависит от состава рациона, вида и химического состава, качества кормов, концентрации клетчатки и крахмала. Уменьшается синтез ЛЖК при болезнях преджелудков, смещении сычуга [4, 5, 12].

Так, некоторыми исследователями установлено, что скормливание сухого свекловичного жома приводит к нормализации рубцового пищеварения и увеличению переваримости практически всех питательных веществ (сухого вещества – на 4,1 %, органического вещества – на 5,5 %, сырого протеина – на 7,5 %, сырой клетчатки, а также ее труднодоступных компонентов: СК – на 8,2 %, НДК – на 13,2 %, КДК – на 14,8 %) [8].

Многими исследованиями установлено, что использование сухого свекловичного жома в кормлении дойных коров позволяет повысить молочную продуктивность коров [3, 6], а в опытах Ханнахского института добавка его повышала и содержание жира в молоке с 3,8 до 4,2 % [11].

Научно обоснованное использование сухого свекловичного жома позволит стабилизировать рубцовое пищеварение, оптимизировать процесс кормления коров и получить максимальную прибыль с минимальными затратами.

Цель работы – изучить влияние различных норм ввода сухого свекловичного жома в комбикорма для дойных коров на показатели рубцового содержимого.

Материал и методика исследований. Опыт по изучению влияния сухого жома в рационах дойных коров на показатели рубцового пищеварения проводился в ЧСУП «Скидельское» Гродненского района на МТК «Песчанка» по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество животных в группе, гол.	Особенности кормления
1-я контрольная	12	Основной рацион (ОР) + стандартный комбикорм К-60
2-я опытная	12	Основной рацион (ОР) + испытуемый комбикорм с сухим свекловичным жомом (15 % по массе)
3-я опытная	12	Основной рацион (ОР) + испытуемый комбикорм с сухим свекловичным жомом (20 % по массе)
4-я опытная	12	Основной рацион (ОР) + испытуемый комбикорм с сухим свекловичным жомом (25 % по массе)

Для опыта были отобраны коровы, среднесуточный удой которых в среднем составлял 20 кг молока, с удоем за прошлую лактацию 6000 кг и более, живой массой 580–600 кг, третьей лактации.

Контрольная группа получала стандартный комбикорм К-60, а 2, 3 и 4-я опытные группы – комбикорма с содержанием соответственно 15, 20, 25 % сухого жома.

Структура хозяйственного рациона кормления дойных коров была следующая: сенаж злаковый – 30,2 %, силос кукурузный – 36,4 %, сено разнотравное – 4,4 %, комбикорм – 22,6 %, патока – 4,1 % и жмых рапсовый – 2,3 % (по общей питательности рациона).

Рацион соответствовал нормам кормления коров и обеспечивал животных всеми питательными веществами. В суточном рационе содержалось 18 ЭКЕ и 1668 г переваримого протеина, 23 % сырой клетчатки в сухом веществе корма и 3,8 % жира. Отношение сахара к переваримому протеину было равно 0,8:1, крахмала к протеину – 1,35:1, кальция к фосфору – 2,1:1.

Различия в кормлении подопытных групп животных состояли в том, что контрольные коровы получали стандартный комбикорм К-60, а опытные 2, 3 и 4-й групп – испытуемые комбикорма с содержанием соответственно 15, 20, 25 % сухого жома. Состав комбикормов представлен в табл. 2.

Таблица 2. **Рецепты комбикормов**

Показатели	Состав комбикормов, %			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
1	2	3	4	5
Тритикале	40	30	28,0	25,0
Сухой жом	–	15	20	25,0
Кукуруза	15,2	13,2	11,2	10,2
Пшеница	23	19	17	15
Жмых рапсовый	16	17	18	19
Мел	1,3	1,3	1,3	1,3
Соль	1	1	1	1
Меласса	1,5	1,5	1,5	1,5

1	2	3	4	5
Монокальцийфосфат	0,8	0,8	0,8	0,8
Премикс П60-2	1,2	1,2	1,2	1,2
В 1кг комбикорма содержалось				
Кормовых единиц	1,12	1,07	1,06	1,04
Обменной энергии, МДж	10,74	10,60	10,51	10,46
Сырого протеина, %	16,38	16,16	16,26	16,33
Сухого вещества, г	836,67	832,17	833,67	835,67
Крахмала ,г	360,12	282,52	251,86	222,22
Сахара, г	15,58	14,18	13,35	12,69
Сырого жира, г	32,39	30,30	29,78	29,46
Сырой клетчатки, %	4,87	7,09	7,90	8,71
Ca, г	1,55	1,48	1,48	1,46
P, г	2,8	2,25	2,05	1,84
Mg, мг	0,86	0,74	0,69	0,65
K, мг	1,10	1,71	1,91	2,10
S, мг	0,28	0,54	0,63	0,71
Fe, мг	237,30	280,30	298,10	315,82
Cu, мг	17,22	18,72	19,19	19,69
Zn, мг	99,87	98,6	98,56	98,35
Mn, мг	75,41	91,92	84,14	86,31
Co, мг	1,29	1,33	1,34	1,35
I, мг	0,93	1,17	1,25	1,33
Каротина, мг	0,97	0,82	0,68	0,60
E, мг	71,32	65,66	64,24	62,47

Из данных табл. 2 видно, что различия по химическому составу в комбикормах были незначительными. Следует отметить увеличение содержания клетчатки в опытных комбикормах на 2,2 % во 2-й, на 3,0 % – в 3-й, на 3,8 % – в 4-й опытных группах и незначительное снижение сырого протеина соответственно на 1,3, 0,7 и 0,3 % за счет указанных норм ввода сухого жома. Можно отметить увеличение содержания железа до 280,3 мг во 2-й, до 298,1 в 3-й и 315,8 мг в 4-й опытных группах против 237,3 мг в контроле.

Для оценки влияния сухого жома на микробиологические и ферментативные процессы, протекающие в рубце животных, в начале, середине и конце научно-хозяйственного опыта получали пробы рубцового содержимого. Отбор содержимого рубца осуществляли пищеводным зондом, через зевник, используя шприц Жане. Взятие проб проводили в 11.00 (через 3 часа после кормления).

В отобранных пробах рубцового содержимого определяли:

- показатели pH – на pH-метре;
- общую концентрацию летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Маркгама;
- концентрацию отдельных ЛЖК – с помощью газового хроматографа ICS-3000;
- общий азот и небелковый в жидкости рубца – используя метод Къельдаля;
- аммиака – микродиффузионным методом.

Данные, полученные в ходе опыта, статистически обработаны методом достоверности количественных различий результатов исследований.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные, полученные в опытах по скармливанию дойным коровам стандартного и испытуемых комбикормов, оказали разное влияние на ферментативные процессы и соотношение продуктов метаболизма в рубце (табл. 3 и 4).

Таблица 3. Показатели рубцовой жидкости у коров
(в среднем за период опыта)

Группы	pH	ЛЖК мм/100мл
1-я контрольная	6,13±0,04	13,33±0,08
2-я опытная	6,22±0,04	11,81±0,06
3-я опытная	6,27±0,03	11,38±0,01
4-я опытная	6,32±0,05*	10,93±0,13

*P<0,05.

Данные табл. 3 показывают, что включение в комбикорма для животных опытных групп сухого жома активизировало ферментативные процессы в рубце. По концентрации ионов водорода в содержимом рубца достоверные различия между группами коров установлены в 4-й опытной группе. Отмечается некоторое снижение значений pH в контрольной группе, что, очевидно, связано с увеличением уровня ЛЖК. Содержание количества летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров опытных групп было ниже на 11,2 % во 2-й, на 14,6 % в 3-й и на 18 % в 4-й группе. Снижение уровня ЛЖК в рубце коров опытных групп в период наиболее интенсивной ферментации (3–5 ч после кормления) объясняется, по-видимому, более низким уровнем легкопереваримых углеводов корма – крахмала.

Скармливание сухого свекловичного жома оказало заметное влияние на структуру ЛЖК в рубце коров (табл. 4).

Таблица 4. Соотношение летучих жирных кислот в рубце коров

Группы	Структура ЛЖК, %		
	C ₂ (уксусная)	C ₃ (пропионовая)	C ₄ (масляная)
1-я контрольная	56,4±0,20	26,7±0,08	16,9±0,21
2-я опытная	59,5±0,28	24,3±0,20	16,2±0,14*
3-я опытная	59,8±0,20	23,7±0,29	16,5±0,28
4-я опытная	60,8±0,10	23,2±0,23	16,0±0,29*

*P<0,05.

Из данных табл. 4 видно, что с увеличением уровня сухого жома в комбикормах опытных коров наблюдается снижение количества пропионовой кислоты (C₃) на 8,9, 11,2, 13,1 % и увеличивается количество уксусной (C₂) на 5,4, 6,0, 7,8 % соответственно во 2, 3 и 4-й опыт-

ных группах. Достоверные различия по уровню концентрации масляной кислоты установлены во 2-й и 4-й опытных группах (рис. 1).

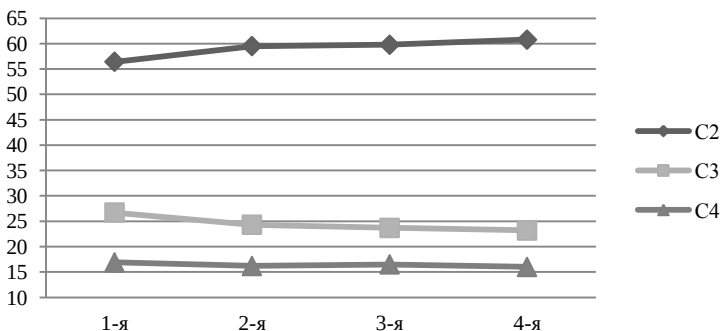


Рис. 1. Концентрация отдельных ЛЖК в содержимом рубца коров

Кормление животных в опыте комбикормами с вводом сухого жом (15, 20 и 25 % по массе) и с более высоким уровнем жмыха рапсового оказывает влияние на процессы азотистого обмена веществ в рубце (табл. 5).

Установлено, что основным источником азота для синтеза микробного белка является азот корма. Принято считать, что оптимальное потребление азота аммиака микроорганизмами рубца наблюдается при его концентрации не более 20 мг%. Также имеются данные, что максимальная скорость синтеза микробного белка происходит при концентрации на уровне 6–8 мг%.

Таблица 5. Показатели обмена азота в рубце коров

Группы	Азот, мг %			
	аммиачный	общий	белковый	небелковый
1-я контрольная	10,50±0,08	81,2±0,60	49,4±0,18	31,8±0,39
2-я опытная	7,17±0,08	84,2±0,37***	61,4±0,23	22,8±0,37
3-я опытная	7,6±0,06	86,2±0,20	66,0±0,34	20,2±0,15
4-я опытная	8,5±0,28	87,3±0,23	63,1±0,44	24,2±0,72

*** $P < 0,001$.

Данные табл. 5 показывают, что в содержимом рубца опытных коров содержание аммиачного азота было ниже на 2,0–3,3 мг%, чем в содержимом рубца контрольной группы. Скармливание сухого жома в составе комбикормов оказало влияние на содержание общего азота. Так, в содержимом рубца 1-й контрольной группы его было 81,2 мг%, во 2, 3 и 4-й опытных группах его было соответственно выше на 3,7; 6,2 и 7,5 %. Количество белкового азота в рубце контрольной группы было ниже, чем в опытных группах, на 19,5–25,2 %, а небелкового азота – выше на 23,9–36,5 %.

Таким образом, скармливание сухого свекловичного жома в составе комбикормов для дойных коров влияет на процессы пищеварения и обмена веществ в рубце. В содержимом рубца опытных групп коров, получавших сухой жом, снизилась кислотность (рН), в структуре ЛЖК увеличилось количество уксусной кислоты на 5,4–7,8 %, использование азота и синтез микробного белка – на 19,5–25,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: МНИЦ «Интер», 1997. – 419 с.
2. Гохман, Л.С. Обмен веществ в рубце / Л.С. Гохман. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 173 с.
3. Гурский, В.Г. Сухой свекловичный жом в комбикормах для дойных коров в летний период: сб. науч. тр. / В.Г. Гурский, В.Н. Сурмач. – Гродно, 2012. – Т. 18. – С. 58–64.
4. Коноплева, Е.Г. Новейшие достижения в исследовании питания животных / Е.Г. Коноплева. – М.: Колос. – Вып. 2. – 200 с.
5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справочное издание / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
6. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]; под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: Колос. – 2004. – 520 с.
7. Лапотко, А.М. Производству комбикормов – новые ориентиры / А.М. Лапотко, А.Л. Зиновенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 11. – С. 27–31.
8. Паршина, В.В. Пищеварение в многокамерном желудке и кишечнике у коров при скармливании кормовых добавок, обладающих адсорбционными свойствами: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / В.В. Паршина; ФГОУ ВПО Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева. – Боровск, 2008. – 41 с.
9. Эффективность использования свекловичного жома в комбикормовой промышленности: сб. науч. тр. / Л.Г. Белостоцкий, В.А. Лагода, Т.А. Вдовина, В.А. Стрий // ВНИИ комбикормовой пром-сти. – М., 1991. – Т. 37. – С. 33–38.
10. Тлиджан, Маджид. Влияние рН рубцового содержимого (ацидоз, алкалоз) на функцию печени и липидный обмен у коров / Маджид Тлиджан: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1986. – 16 с.
11. Anon Desirable diet / Anon // Farmers Weekly. – 1985. – Т. 103. – № 17. – P. 71.
12. Tamminga, S. Relation between different carbohydrates and microbial synthesis of protein / S Tamminga // Kiel group seminar-Uppsala. – 1979. – № 130.

УДК 636.1:612.126

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

А.А. СЕХИН, В.Н. СУРМАЧ, В.Ф. КОВАЛЕВСКИЙ
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

П.Е. АНИСЬКО
УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. Дальнейшая интенсификация производства животноводческой продукции невозможна без использования различных биологически активных веществ. В последнее время в практике кормле-

ния сельскохозяйственных животных как за рубежом, так и в СНГ, широко используются так называемые мультиэнзимные композиции (МЭК). МЭК – это комплексные ферментные добавки нового поколения, действие которых направлено в отличие от обычных ферментных препаратов на негативные антипитательные факторы, содержащиеся в зерновых компонентах комбикормов [3, 4, 5].

На долю зерна злаковых культур в комбикормах приходится до 70 % и более, поскольку они являются основным источником энергии. В последние годы в рецептуре комбикормов существенно возросла доля таких видов зерна, как тритикале, пшеница, ячмень, овес, которые значительно повышают содержание в комбикормах трудногидролизующихся и ингибирующих веществ, нарушающих процессы пищеварения, снижающих продуктивность животных и повышающих затраты кормов [1, 2, 8].

Моногастричные животные (свиньи) не могут разрушать межклеточные стенки зерновых компонентов из-за отсутствия в их организме соответствующих ферментов, вырабатываемых у других видов животных микрофлорой желудочно-кишечного тракта. В связи с этим доступность легкогидролизующихся питательных веществ – крахмала и других углеводов, протеина, жира – остается низкой для пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта самих животных. Образуя такую «закрытую» для действия пищеварительных ферментов клетку, некрахмалистые полисахариды (НПС) ухудшают переваримость питательных веществ корма и эффективность их всасывания в тонком кишечнике [6, 7].

В связи с этим появилась необходимость и объективные предпосылки для внедрения в практику кормления животных, и особенно свиней, экзогенных ферментных препаратов широкого спектра действия.

Цель работы – определить эффективность использования ферментных препаратов «Фидзайм» и «Фидзайм Мульти» в кормлении молодняка свиней на дорастивании и откорме.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке свиней в условиях свиноводческого комплекса СПК «Тетеревка» Берестовицкого района Гродненской области по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Кол-во животных, гол.	Особенности кормления
1-я контрольная	120	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	120	ОР + «Фидзайм» (500 г/т комбикорма)
3-я опытная	120	ОР + «Фидзайм Мульти» (500г/т)

Исследования по определению эффективности использования ферментных препаратов в комбикормах для молодняка свиней на дорастивании и откорме были проведены методом сбалансированных групп-аналогов. Для формирования подопытных групп было отобрано

360 гол. подсвинков живой массой 20–22 кг с учетом живой массы, породы и клинического состояния. Кормление свиней осуществлялось полнорационными комбикормами СК-21-3 и СК-21-4 на доращивании и СК-26 и СК-31 на откорме, приготовленными в условиях комбикормового цеха свиноводческого комплекса. Длительность исследований составила 143 дня.

Изучаемые ферментные препараты были произведены английской фирмой «Kiotechagil». Компания «Kiotechagil» обладает уникальной технологией для производства ферментов с улучшенными качественными характеристиками. Полученные продукты отличаются высокой гомогенностью и термостабильностью. Ферменты не пылят, не вызывают аллергической реакции, не теряют активность при тепловой обработке корма и стабильны в составе премиксов и концентратов.

«Фидзайм» – мультиэнзимный препарат, рассчитанный для применения в комбикормах с высоким уровнем ячменя и пшеницы, обладает бетаглюконазной и ксиланазной активностями.

«Фидзайм Мульти» обладает бетаглюконазной, ксиланазной и фитазной активностями.

Ферментные препараты вводились в состав комбикормов путем ступенчатого обогащения в смесителях, специально предназначенных для ввода микродобавок.

В научно-хозяйственном опыте на молодняке свиней изучались: мясная и откормочная продуктивность, убойные показатели, морфо-биохимический состав крови и экономические показатели выращивания и откорма молодняка свиней.

Все анализы кормов и крови проведены по общепринятым методикам в научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ».

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Кормление поголовья молодняка свиней на доращивании осуществлялось полнорационными комбикормами собственного производства, изготовленными в комбикормовом цехе. Рецепты комбикормов, использовавшихся в опыте, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов

Компоненты комбикормов	Содержание			
	СК-16	СК-21-3	СК-26	СК-31
1	2	3	4	5
Зерно пшеницы, %	30,0	25,0	18,0	10,0
Зерно ячменя, %	13,0	26,7	12,8	20,0
Овес шелушенный, %	10,0	–	–	–
Шрот соевый, %	9,7	–	10,0	7,0
Зерно тритикале, %	–	–	10,2	20,0
Зерно кукурузы, %	16,0	20,0	38,0	32,0
Шрот подсолнечниковый, %	–	–	3,0	3,0

1	2	3	4	5
Мука мясокостная, %	5,0	—	6,0	6,0
БВМД 21, %	—	20,0	—	—
Премикс КС-4-1, %	—	—	2,0	2,0
Премикс КС-3	1,0	—	—	—
Биотроник, %	0,3	0,3	—	—
Поркмилк, %	15,0	8,0	—	—
Кормовые единицы	1,21	1,08	1,19	1,18
Обменная энергия, МДж	12,8	12,8	13,04	12,8
Сухое вещество, кг	0,86	0,87	0,866	0,87
Сырой протеин, г	186,7	174,0	158,0	150,0
Переваримый протеин, г	164,4	141,0	117,0	110,0
Лизин, г	11,5	9,6	9,14	9,0
Метионин + цистин, г	7,1	5,48	5,39	5,25
Сырой жир, г	2,01	28,0	39,1	38,6
Сырая клетчатка, г	34,4	39,0	35,2	36,1
Кальций, г	9,3	6,01	9,53	10,7
Фосфор, г	7,2	5,52	6,7	6,6
Витамин А, тыс. МЕ	42,9	14,0	6,0	6,0
Витамин D, тыс. МЕ	4,7	2,0	1,6	1,6

Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества анализируемых комбикормов (СК-16, СК-21-3) составляла 1,6 и 1,24 к. ед., сырого протеина в сухом веществе соответственно – 21,7 и 20,0 % , сырой клетчатки – 3,4 и 4,5 %. На 1 к. ед. приходилось 136,4 (СК-16) и 116 г (СК-21-3) переваримого протеина 10,6 и 8,0 г лизина, 4,8 и 4,1 г метионина + цистина, 1,7 и 1,8 г триптофана соответственно. Отношение кальция к фосфору составляло 1,29 и 1,28, в расчете на 100 г лизина приходилось 61,7 и 57,1 г метионина + цистина.

Анализируя комбикорма, приготовленные для первого и второго периодов откорма (СК-26, СК-31), можно отметить, что концентрация энергии в 1 кг сухого вещества составила соответственно 1,37 и 1,36 к. ед., сырого протеина – 18,2 и 17,2 %, сырой клетчатки – 4,1 и 4,15 %. На 1 к. ед. приходилось соответственно 99,0 и 92,4 г переваримого протеина, 7,68 и 7,63 г лизина, 4,53 и 4,45 г метионина + цистина. Отношение кальция к фосфору составило 1,42 и 1,62. Количество метионина + цистина по отношению к лизину составило 59,0 и 58,3 %.

Содержание энергии, питательных веществ и витаминов в анализируемых комбикормах обеспечивало потребность молодняка свиней в необходимых элементах питания.

Изучение поедаемости кормового рациона показало, что комбикорма, обогащенные и необогащенные ферментными добавками, потреблялись животными охотно, без остатков. Достоверных межгрупповых различий в количестве потребленных за опыт комбикормов не установлено. В среднем за период дорастивания молодняк потреблял по 1,42 кг комбикорма, в первом периоде откорма – 2,4 кг, а во втором – 2,9 кг.

Результаты исследований динамики живой массы и приростов молодняка свиней за опытный период, а также затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы представлены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели продуктивности молодняка свиней (в среднем за период опыта 143 дня)

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Средняя постановочная живая масса, кг	20,9±0,30	21,8±0,22*	22,0±0,23
Живая масса в конце откорма, кг	106,1±1,5	113,9±1,16*	116,8±1,2**
Общий прирост по группам, кг	85,2±1,73	92,1±0,94*	94,8±0,99**
Среднесуточный прирост за опыт, г	595,8±8,6	644,1±6,6*	663,0±6,9**
В % к контролю	—	108,1	111,3
Потреблено комбикорма за опыт, кг	321,2	321,2	321,2
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	3,77	3,49	3,39

* P<0,05; **P<0,01.

Анализируя опытные данные, можно отметить, что при постановке на опыт свиньи всех подопытных групп имели среднюю живую массу 20,9–22,0 кг с колебаниями $\pm 4,3$ – $5,3$ %. Введение в состав комбикорма ферментных препаратов оказало заметное влияние на скорость роста молодняка свиней. Более интенсивно росли подсвинки, получавшие с комбикормом ферментный препарат «Фидзайм Мульти» (3-я группа). В целом за период опыта абсолютный прирост живой массы в этой группе составил 94,8 кг, что на 9,6 кг, или 11,3 %, выше, чем у животных контрольной группы. При этом затраты комбикорма на производство 1 кг прироста составили 3,39 кг, что на 10,1 % меньше, чем у аналогов в контроле.

Животные, получавшие в составе комбикормов ферментный препарат «Фидзайм» (2-я группа), росли также более интенсивно, чем контрольные, но менее, чем животные 3-й группы. Прирост живой массы животных этой группы (в среднем за период опыта) оказался выше, чем у аналогов в контроле, на 8,1 %, при этом затраты комбикорма на 1 кг прироста были меньше на 7,4 %.

Проведенные гематологические исследования показали (табл. 4), что в начале опыта морфо-биохимические характеристики крови животных контрольной и опытных групп находились в пределах физиологической нормы и практически не различались.

Таблица 4. Гематологические показатели у молодняка свиней

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4
В начале опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,0±0,32	6,1±0,54	6,3±0,36
Гемоглобин, г/л	98,2±4,6	97,4±5,2	97,9±4,7
Лейкоциты, $10^{12}/л$	10,2±0,26	10,4±0,37	10,3±0,44

1	2	3	4
Резервная щелочность, об. % CO ₂	42,2±0,85	43,7±0,96	41,4±0,77
Общий белок, г/л	72,8±1,8	75,1±0,95	75,0±1,3
Альбумины, г/л	22,2±0,33	22,7±0,38	22,4±0,42
Гамма-глобулины, г/л	10,4±0,25	10,2±0,35	10,5±0,29
Кальций, мМоль/л	2,29±0,01	2,32±0,03	2,37±0,02
Фосфор, мМоль/л	1,45±0,02	1,42±0,01	1,43±0,02
БАСК, %	67,5±1,35	66,4±1,42	68,1±1,4
ЛАСК, %	7,33±0,21	7,4±0,24	7,35±0,22
В конце опыта			
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,2±0,17	6,5±0,2*	6,6±0,19*
Гемоглобин, г/л	103±0,7	107±0,9	109±0,7*
Лейкоциты, 10 ¹² /л	10,6±0,31	10,8±0,39	11,1±0,33
Резервная щелочность, об. % CO ₂	43,6±0,1	46,5±0,07*	47,8±0,11**
Общий белок, г/л	78,0±0,71	82,7±0,79*	83,8±0,74*
Альбумины, г/л	24,0±0,38	25,4±0,43*	26,1±0,37**
Гамма-глобулины, г/л	10,9±0,34	12,8±0,31**	12,9±0,31**
Кальций, мМоль/л	2,68±0,01	2,65±0,03	2,70±0,02
Фосфор, мМоль/л	1,48±0,01	1,49±0,01	1,71±0,01
БАСК, %	68,9±1,41	71,3±1,47	72,5±1,39*
ЛАСК, %	7,37±0,29	7,45±0,32	7,4±0,33

□ P<0,05; □ □ P<0,01.

Исследования крови, проведенные в конце опыта, показали, что достоверные различия в гематологических показателях (в сравнении с контрольными аналогами) были отмечены у животных третьей опытной группы, которым в комбикорм вводили ферментный препарат «Фидзайм Мульти».

Так, в крови свиней 2-й и 3-й опытных групп отмечено увеличение эритроцитов на 4,8–6,5 % и гемоглобина – на 3,9–5,8 % по сравнению с контролем. Содержание лейкоцитов у животных всех подопытных групп оказалось примерно одинаковым, не выходящим за пределы физиологической нормы, что говорит об отсутствии напряженности иммунитета.

Сравнивая показатель резервной щелочности крови с контролем, можно отметить, что у животных 2-й опытной группы он был выше на 6,7 % (P≤0,05), в 3-й группе – на 9,6 % (P≤0,01).

Биохимический анализ сыворотки крови показал, что уровень общего белка в сравнении с аналогами из контрольной группы был выше у животных 2-й опытной группы на 6,0 % (P≤0,05), 3-й группы – на 7,4 % (P≤0,05). По содержанию отдельных белковых фракций также обнаружены достоверные межгрупповые различия. Так, по содержанию альбуминов различия в сравнении с контрольными аналогами колебались по группам на 5,8–8,8 % (P≤0,05), по γ-глобулинам – на 17,4–18,3 % (P≤0,01).

В сыворотке крови молодняка свиней под влиянием ферментного препарата, содержащего фитазу (3-я группа), отмечено существенное увеличение неорганического фосфора – на 15,5 % (P≤0,01).

Установлена некоторая тенденция увеличения БАСК у животных, потреблявших ферментные добавки, на 3,5–5,2 % и лизоцимной активности сыворотки, однако достоверно судить о влиянии препаратов на эти показатели нельзя.

По окончании периода откорма был проведен контрольный убой животных на Волковском мясокомбинате, полученные результаты отражены в табл. 5.

Таблица 5. Убойные качества молодняка свиней

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Предубойная масса, кг	108,8±2,4	111,1±1,5	112,3±1,2
Масса туши, кг	78,7±2,1	79,3±1,4	83,9±1,1
Убойный выход, %	72,3±0,8	71,4±0,6	74,7±0,5
Содержится в туше: мяса, кг	45,4±2,2	46,9±1,4	49,3±0,5
%	57,7	59,2	58,8
сала, кг	22,9±0,6	22,3±0,4	23,8±0,6
%	29,1	28,1	28,4
костей, кг	10,4±0,8	10,1±0,4	10,7±0,1
%	13,2	12,7	12,8

Анализируя данные табл. 5, можно отметить, что различия по убойному выходу недостоверны.

В тушах животных опытных групп по сравнению с контрольной содержание мышечной ткани было выше на 1,0–1,5 %, а сала и костей ниже соответственно на 0,7–1,0 % и 0,4–0,5 % (различия не достоверны).

Расчет эффективности применения в составе комбикормов для растущего и откармливаемого поголовья свиней ферментных препаратов компании «Kiotechagil» показал, что они оказывают положительное влияние на экономические показатели доращивания и откорма свиней (табл. 6).

Таблица 6. Экономические показатели откорма молодняка свиней (в расчете на 1 гол., в ценах 2012 г.)

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Производственные затраты, тыс. руб.	1288,6	1318,94	1337,54
В т.ч. стоимость кормов, тыс. руб.	966,47	973,37	977,61
Общий прирост по группам, ц	0,852	0,921	0,948
Стоимость прироста по реализационной цене, тыс. руб.	1562,31	1688,84	1738,35
Себестоимость 1 ц прироста, тыс. руб.	1512,44	1432,1	1410,91
Прибыль от реализации, тыс. руб.	273,71	369,9	400,81
Дополнительная прибыль за счет использования добавок, тыс. руб.	–	96,59	127,1
Экономический эффект на 1000 гол. в год, млн. руб.	–	246,5	324,4
Уровень рентабельности, %	21,2	28,0	30,0

Из данных табл. 6 видно, что несмотря на дополнительные затраты, связанные с использованием ферментных препаратов, себестоимость

1 ц прироста снизилась на 5,31 и 6,71 % (2-я и 3-я группы). За счет добавок ферментов получено прибыли от реализации свинины на 96,59 и 127,1 тыс. рублей больше, чем без добавки. Уровень рентабельности производства свинины повысился на 6,8 и 8,8 п.п. Годовой экономический эффект от использования изучаемых ферментных добавок может составить от 246,5 до 324,4 млн. рублей в расчете на 1000 гол. свиней.

Заключение. Результаты проведенных исследований показывают, что применение в период доращивания и откорма ферментных препаратов «Фидзайм» и «Фидзайм Мульти» способствует повышению энергии роста, эффективности использования питательных веществ комбикормов, при этом снижаются затраты кормов на единицу продукции и себестоимость производства свинины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бевзюк, В. Корма удешевляют фермент / В. Бевзюк // Животноводство России. – 2003. – № 9. – С. 32–34.
2. Вагалов, Р. Опыт применения ферментов «Ново Нордиск» в свиноводстве / Р. Вагалов, Е. Юренков, А. Павленко // Комбикорма. – 1998. – № 3. – С. 33–34.
3. Сороченко, Г. Эффективность использования ферментных препаратов для свиней / Г. Сороченко, Л. Сидоренко // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 5. – С. 46–48.
4. Использование многокомпонентных ферментных препаратов в комбикормах для сельскохозяйственных животных / М.П. Кирилов, В.А. Крохина, В.Н. Виноградов [и др.]: метод. рекомендации. – Дубровицы, 2003. – 13 с.
5. Кузнецов, А.С. Влияние ферментного препарата «Натуфос» на усвоение макро- и микроэлементов в рационах для свиней / А.С. Кузнецов, П.П. Кундышев // Агро-рынок. – 2008. – № 2. – С. 16–17.
6. Молоскин, С. Новый ферментный препарат на рынке России / С. Молоскин // Комбикорма. – 1999. – № 5. – С. 39.
7. Добавка с мультиэнзимной композицией / М.И. Кирилов [и др.] // Комбикорма. – 1998. – № 8. – С. 38–39.
8. Яхим, А. Специальные ферментные добавки в комбикормах для поросят / А. Яхим, Т. Бикинин // Свиноводство. – 1999. – № 3. – С. 11–13.

УДК 636.5.053.087.26(476.6)

РАПСОВЫЙ ЖМЫХ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В.И. БРОСКО

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Ежегодно Республика Беларусь вынуждена импортировать сотни тысяч тонн зерна кукурузы, сои, пшеницы и других кормов, которые используются в качестве ингредиентов для приготовления комбикормов. Увеличение производства яиц и мяса птицы в последние десятилетия привело к повышенному спросу на эти корма, их дефициту и, как следствие, – стремительному росту цен на них. В этих условиях поиск альтернативных кормов местного производства и создание

на их базе новых рецептов комбикормов стало основной задачей отечественного птицеводства. От решения этой задачи во многом будет зависеть конкурентоспособность отечественной птицеводческой продукции на рынках и в конечном итоге – экономическая эффективность и состоятельность отрасли в целом.

Рапс и продукты его переработки (жмых и шрот) являются теми кормовыми средствами, которые, по мнению ученых и практиков, могут решить данную проблему.

Корма из рапса долгое время не находили широкого применения в птицеводстве из-за отрицательного влияния содержащихся в них антипитательных веществ (глюкозинолатов, танинов, эруковой кислоты и др.) Содержание глюкозинолатов в зерне и корме из рапса колеблется от 0,5 до 4 %, а эруковой кислоты в жире – от 1 до 54 %. Наибольшее количество эруковой кислоты содержится в масле озимого рапса.

В последнее десятилетие выведены сорта рапса с пониженным содержанием эруковой кислоты (0,1 %) и глюкозинолатов (0,3 %), а также каноловые сорта рапса без антипитательных веществ. В муке из семян рапса содержится 23–25 % протеина, до 40 % жира, 9–10 % клетчатки, 18–20 % БЭВ, 5–5,5 % золы, 0,6–0,7 % кальция, 0,9–1,0 % фосфора. Белок рапса богат лизином, метионином и цистином. Однако переваримость питательных веществ рапса ниже, чем у других кормов.

В рапсовых жмыхах содержание протеина колеблется от 30 до 33 %, жира – от 5 до 12 %, а в шротах соответственно – 33–37 и 1–3 %. В протеине этих кормов содержатся все незаменимые аминокислоты, но доступность их для птицы ниже, чем у подсолнечникового шрота [1–4].

Для племенной птицы следует использовать жмыхи и шроты с низким содержанием глюкозинолатов (0,3 %) и эруковой кислоты (до 5 %) или каноловые сорта рапса, не содержащие антипитательных веществ. В рационы племенных кур и молодняка вводят до 10 % шротов, а продуктов из каноловых сортов рапса – до 15 %, семян рапса – соответственно до 7 и 10 %.

Для промышленной птицы (куры-несушки, бройлеры) можно использовать до 5 % жмыхов и шротов с повышенным уровнем глюкозинолатов (0,5–5 %) и эруковой кислоты (5–11 %).

Курам и цыплятам-бройлерам рекомендуется скармливать рапсовое масло, содержащее не более 5 % эруковой кислоты, в дозе 2–3 % от массы корма.

Племенным несушкам яичных кроссов и молодняку дают его до 3 %, а курам мясных пород – не более 2 % от массы корма. Рапсовое масло следует стабилизировать сантохином (125 г/т) или другими антиоксидантами. В 100 г рапсового масла содержится 845 ккал обменной энергии, и оно может заменять подсолнечное масло и свиной жир.

Значение рапсовых кормовых компонентов постоянно возрастает, так как их стоимость значительно ниже по сравнению с соевыми жмыхами и шротами.

В рапсе (каноловом) содержится в среднем: обменной энергии для птицы – 14,22 МДж/кг (339 ккал/100г), для свиней – 18,59 МДж/кг; сырого жира – 38,7 %; клетчатки – 3,8 %; сырого протеина – 23,3 %. Последний более сбалансирован по аминокислотам даже по сравнению с соей. В рапсе содержится меньше лизина, чем в сое (соответственно 1,24 и 2,1 %), но зато больше дефицитной для птицы аминокислоты – метионина (соответственно 0,60 и 0,44 %).

В опыте ВНИИКП использовали безруковый низкоглюкозиновый рапс в экструдированном виде. Полножирный рапс содержал 40,8 % сырого жира и 26,4 % сырого протеина. Экструдирование рапса

Рапс относится к высокомасличным культурам. Такие семена начинают интенсивно дышать уже при влажности, превышающей 8–9 %. Это связано с высоким содержанием жира. Как известно, жиры являются гидротропными веществами и поэтому связывают воду. Если пересчитать содержание влаги в семенах масличных культур на так называемую «гелевую» часть, т. е. на сухое вещество семян за вычетом жира, то влажность этой «гелевой» части будет равна или превышать ту величину, при которой начинается резкое возрастание интенсивности дыхания у бедных жиром семян, т. е. 14,5–15,5 % [8].

Простой и доступный способ переработки семян масличных культур – прессование. Масло и жмых, полученные из семян рапса и бобов сои, занимают все большее место в рационе кормления птицы, свиней и крупного рогатого скота. Новая технология переработки семян масличных культур, основанная на методе «скоростного прессования», позволяет получать высококачественное свежее растительное масло и свежий жмых с сохранением всех питательных свойств белка при приемлемой экономической эффективности. Полученное рапсовое масло после фильтрации и гидратации применялось при производстве комбикорма в качестве заменителя минеральных добавок. В составе корма массовая доля рапсового масла составляла до 5 %. Применение рапсового масла увеличило энергетическую ценность комбикорма [9].

Таким образом, продукты переработки семян рапса являются ценными кормовыми средствами, которые могут использоваться в качестве компонентов для приготовления комбикормов. Причем технология переработки семян во многом определяет их кормовую ценность.

Цель работы – определить эффективность использования рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования в комбикормах цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

Материал и методика исследований. Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308», которые были сформированы в 21-дневном возрасте в три группы (по 100 гол. в каждой) с учетом живой массы. Условия содержания цыплят, параметры микроклимата соответствовали требованиям отраслевого регламента [10]. Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось вволю, сухим полнорационным комбикормом рецепта ПК-6Б, сбалансированным по питательным веществам для второго периода выращивания.

В ходе исследований учитывали следующие показатели:

- живую массу цыплят-бройлеров – путем индивидуального взвешивания всего поголовья в 21- и 42-дневном возрасте;
- сохранность поголовья путем ежедневного учета выбывшей птицы с установлением причин выбытия;
- затраты корма – путем учета задаваемого корма и снятия остатков.

Полученные результаты были обработаны биометрически, методом вариационной статистики по Н.А. Плехинскому (1956) и Е.К. Меркурьевой (1970), с использованием ЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований были разработаны рецепты комбикормов для подопытных цыплят (табл. 1).

Таблица 1. **Рецепты комбикорма подопытных цыплят кросса «РОСС- 308» (21- и 42-дневного возраста)**

Наименование сырья	Процентное содержание		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Пшеница Зкл.	13,12	11,15	12,12
Кукуруза	40,00	42,29	42,43
Тритикале	6,00	6,00	6,00
Шрот соевый СП 44–47 %	21,30	19,30	11,7
Шрот подсолнечниковый СП	2,50	2,5	3,00
Жмых рапсовый	3,5	5,5	10,00
Меласса свекловичная	1,0	1,00	1,00
Мука мясокостная юбил.	3,5	3,5	4,00
Жир свиной	1,37	1,37	2,30
Масло рапсовое	2,80	2,80	3,00
Монохлоргидрант лизина 98	0,26	0,26	0,19
DL-метионин 98,5 %	0,27	0,27	0,31
L-треонин 98 %	0,07	0,07	0,07
Соль поваренная пищевая	0,22	0,22	0,23
Монокальцийфосфат	1,23	1,23	1,28
Мел мелкогранулированный	1,14	1,14	0,97
Токсинил плюс	0,20	0,20	0,20
Сальмонил жидкий	0,20	0,20	0,20
Премикс П6-1, жид. 96 %	1,0	1,00	1,00
Всего	100	100	100
Содержится в комбикорме:			
обменной энергии птицы, ккал в 100 г	319	318	320
обменной энергии, МДж в 100 г	1,325	1,331	1,365
Сырого протеина, %	19,2	19,5	19,0
Сырого жира, %	7,70	7,70	8,76
Сырой клетчатки, %	3,40	3,40	3,22
Лизина, %	1,12	1,12	1,07
Метионина, %	0,57	0,57	0,61
Метионина + цистина, %	0,88	0,92	0,88
Треонина, %	0,79	0,79	0,75
Триптофана, %	0,19	0,22	0,21
Агрина, %	1,22	1,22	1,17
Ca, %	0,85	0,85	0,80
P, %	0,67	0,67	0,67
P условного, %	0,43	0,44	0,45
Na, %	0,17	0,18	0,18
Cl, %	0,16	0,29	0,29

Анализ данных табл. 1 свидетельствует о том, что в составе комбикормов для цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» преобладала зерновая часть, представленная пшеницей, тритикале и кукурузой, на долю которых приходится 59,12–60,55 %. Жмыхи и шроты занимали 24,7–27,3 % от массы комбикорма. Цыплятам-бройлерам скармливали различное количество рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования: в 1-й группе – 3,5 %, во 2-й – 5,5, а в 3-й – 10 %. Рацио-

ны были сбалансированы по основным питательным веществам, обменной энергии и существенных различий не имели.

В результате проведенных исследований установлено, что использование рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования семян рапса, в комбикормах цыплят-бройлеров второго периода выращивания позволяет обеспечить высокую продуктивность бройлеров кросса «Росс-308». Основные результаты опыта представлены в табл. 2.

Таблица 2. Основные зоотехнические результаты исследований

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Живая масса в 21 день, г	778±12	789±11	772±7
Живая масса в 42 дня, г	2234±34	2335±36	2480±38
Среднесуточный прирост за период опыта, г	69,3	73,6	81,3
Среднесуточный прирост за 1–42 дня, г	56	57,1	59,3
Затраты корма на 1 кг прироста ж.м.	1,79	1,74	1,76
Сохранность, %	97	98	100

Анализ результатов исследований показал, что с увеличением доли рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования с 3,5 до 10 % в структуре комбикорма, наблюдается увеличение среднесуточных приростов у цыплят-бройлеров за период откорма. Самый высокий показатель отмечен в 3-й группе – 81,3 г, что на 7,7 г, или 10,5 %, больше, чем во 2-й, и на 12,0 г, или 17,3 %, чем в 1-й группе. Увеличение интенсивности роста цыплят 3-й группы способствовало увеличению молодняка к концу откорма живой массой 2,48 кг, что на 6,2 и 11,0 % выше, чем во 2-й и 1-й группах соответственно, хотя в начале опыта различия по живой массе цыплят составляли 1,4–2,2 %.

Определенные различия между группами наблюдались и в конверсии корма. Во 2-й и 3-й группах этот показатель был равен 1,74–1,76 кг, что на 1,7–2,9 % ниже, чем в 1-й группе.

Падеж подопытных цыплят был отмечен в 1-й и 2-й группах (3 и 2 головы соответственно), а в 3-й группе сохранность бройлеров за период опыта составила 100 %. Причина выбытия в 1-й группе: 1 гол. – нефрит, 2 гол. – кормовая асфиксия; во 2-й группе: 1 гол. – гепатит, 1 гол. – атония зоба.

Заключение. Таким образом, анализ основных зоотехнических показателей выращивания цыплят кросса «Росс-308» свидетельствует о том, что для обеспечения высоких темпов роста бройлеров во второй период выращивания (возраст 21–42 дн.), повышения живой массы молодняка, снижения затрат кормов на единицу прироста живой массы уровень ввода в рацион рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, должен составлять от 5,5 до 10 %.

Использование в комбикормах для цыплят-бройлеров беззрукового и низкоглюкозинолатного рапсового жмыха как более доступного, дешевого и высокопротеинового кормового ингредиента позволяет

снизить затраты на приобретение импортных дорогостоящих кормовых средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные аспекты кормления мясного молодняка сельскохозяйственной птицы: альтернативные пути решения / Я.В. Василюк, В.П. Кравцевич, О.В. Никитюк [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно, 2004. – С. 23–32.
2. Верховцева, И.А. О возможности использования рапсового жмыха в кормлении цыплят-бройлеров / И.А. Верховцева // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно, 2004. – Т. 6. – С. 136–141.
3. Кравцевич, В.П. Зерно рапса в рационах цыплят-бройлеров / В.П. Кравцевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно, 2004. – Т. 6. – С. 81–88.
4. Оsepчук, Д. Рапсовые компоненты в комбикормах для цыплят-бройлеров / Д.Оsepчук // Комбикорма. – 2008. – № 5. – С 67.
5. Пилюк, Н.В. Рапс в рационах животных / Н.В. Пилюк // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 11. – С. 34.
6. Ленкова, Т. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам / Т. Ленкова, Т. Егорова // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 68–70.
7. Рапс в комбикормах для цыплят-бройлеров / И. Егоров, Е. Андрианова [и др.] // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 21–23.
8. Ромашко, А.К. Использование продуктов переработки рапса в кормлении птицы / А.К. Ромашко // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 62–66.
9. Шмаков, П.Ф. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием рапсового жмыха / П.Ф. Шмаков, Е.В. Фалалеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство: ежем. науч.-практ. журнал. – М., 2012. – № 6. – С. 45–54.
10. Производство мяса цыплят-бройлеров: сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси, Центр аграрной экономики; разраб. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. наука. – 2007. – С. 159–188.

УДК 636.085.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДА ФИЛЬТРАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ЛИПИДОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Д.В. ОСЕПЧУК, А.Е. ЧИКОВ, Н.А. ОМЕЛЬЧЕНКО
ГНУ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт
животноводства Россельхозакадемии
г. Краснодар, Россия, 350055

(Поступила в редакцию 21.01.2013)

Введение. Высокая интенсивность роста животных и нормальный обмен веществ в их организме невозможны без поступления с кормом различных липидов, поэтому сырой жир следует считать обязательным компонентом рационов для сельскохозяйственных животных [8].

Установлено, что оптимальное количество жира, линолевой кислоты, соотношение жирных кислот в рационах обеспечивают не только повышение продуктивности животных, но и улучшение качества продукции, использования питательных веществ, снижение затрат кормов на единицу продукции [2, 4, 6].

С учетом того что в Россию экспортируется 500–600 тыс. тонн растительных масел ежегодно, встает вопрос о возможности использования в кормлении сельскохозяйственных животных нетрадиционных

источников жира и энергии, таких как отходы маслоэкстракционной промышленности (соапсток, жирные отбельные глины, погony дезодорации, фосфатиды, концентрат кальциевых солей жирных кислот, перлиты, диатомиты и др.) [2].

Важно учитывать и экологическую составляющую рассматриваемого вопроса, так как более 95 % отработанного фильтр-порошка вывозится на свалки, ухудшая тем самым состояние окружающей среды.

К сожалению, по количеству вырабатываемых отходов маслоэкстракционной промышленности статистика практически не ведется. Но практически каждый маслоэкстракционный завод использует для очистки масла тот или иной сорбент природного происхождения (отбельная глина, кизельгур, перлит, трепел), содержащий в конце производственного цикла от 15 до 70 % жира.

Основная проблема при промышленном использовании указанных источников жира заключается в технологической трудности их ввода в комбикорма и кормовые смеси и отсутствии широкомасштабных рекомендаций по их применению и способам ввода.

Тем не менее полученные при использовании жировых добавок положительные результаты и экономический эффект не позволяют пренебрегать этим способом повышения полноценности питания сельскохозяйственных животных и птицы.

Оптимизация липидного питания свиней согласно установленным нормам жира, линолевой кислоты, степени насыщенности жирных кислот в рационах оказывает положительное влияние на интенсификацию обменных процессов в организме животных, продуктивность и качество продукции. При применении жировых добавок у поросят-отъемышей повышается прирост живой массы на 26,4 %, переваримость питательных веществ кормов – на 4,1–7,8 %, использование азотистых веществ для формирования продукции – на 14,4 %, масса органов увеличивается на 7,9–14,3 % [11].

Достаточное и полноценное кормление животных с учетом норм оптимизации липидного питания способствует улучшению качества продукции и снижению ее себестоимости [5, 7, 9–11].

В исследованиях В. Епифанова (2005) установлено, что увеличение в составе комбикорма уровня общих липидов до 6 % за счет перлита (после очистки и рафинации растительного масла) позволило активизировать синтетические процессы в организме ремонтных свинок, это привело к снижению затрат питательных веществ всего рациона на единицу прироста живой массы на 11,5 % и к увеличению интенсивности роста на 14 %. Повышение уровня общих липидов до 84 % путем увеличения дачи перлита до 144 г в сутки в расчете на свинку не оказало ощутимых положительных результатов, что указывает на ограничение физиологических возможностей усвоения жира в организме молодых свинок [1].

Об эффективности использования отходов масложировой промышленности (отбельные глины, фосфатиды и др.) в своих исследованиях говорят и другие ученые [3].

Цель работы – разработать способы использования жирного кизельгура (отхода маслоэкстракционной промышленности) в рационах для свиней.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач в условиях ФГУП «Рассвет» Россельхозакадемии проведен опыт на поросятах-отъемышах породы СМ-1 согласно схеме, приведенной в табл. 1.

Группы поросят численностью по 14 гол. каждая формировали по принципу аналогов. Первой (контрольной) группе поросят скормливали полнорационный комбикорм, применяемый в хозяйстве, без растительного масла. Во второй группе рацион для поросят содержал 3,5 % подсолнечного масла. В комбикорме для молодняка третьей и четвертой групп соответственно 50 и 100 % растительного масла обеспечивали за счет добавки жирного кизельгура.

Таблица 1. Схема проведения опыта

Группы	Кол-во животных	Характеристика кормления
1-я контрольная	14	Основной рацион (ОР) без добавки растительного масла
2-я опытная	14	ОР с 3,5 % растительного масла
3-я опытная	14	ОР с заменой 50 % растительного масла эквивалентным количеством жирного кизельгура
4-я опытная	14	ОР, где 3,5 % сырого жира введено за счет добавки жирного кизельгура

Кормление животных проводили вручную. Перед началом опыта, в уравнительный период (14 дней), каждому поросенку был присвоен индивидуальный номер путем биркования в левое ухо; кормление в группах было одинаковым, а по окончании предварительного периода поросята опытных групп получали комбикорма с исследуемой добавкой. Условия содержания и кормления соответствовали рекомендуемым нормам, кроме температуры в помещении, которая на 10–15 % была выше нормы. Ветеринарно-профилактические мероприятия проводили не зависимо от условий опыта. Потребление корма за учетный период (каждые 30 дней) определяли путем суммирования массы заданного ежедневно количества корма за вычетом остатков кормов в кормушках. Поили поросят вволю из ниппельных автопоилок.

В 120-дневном возрасте (окончание опытного периода) у поросят было проведено прижизненное определение толщины шпика и выхода постного мяса с помощью переносного ультразвукового прибора «Пиглог 105» («Минитюб», Франция).

Комбикорма для животных готовили на кормоцехе хозяйства с помощью измельчающе-смешивающего агрегата с весовым дозатором для получения сыпучих комбинированных кормов Н-033/4 и тестомесильной машины марки МТ-100-01 завода «Парус».

Жирный кизельгур представлял собой жирный порошок грязно-белого цвета, который удовлетворительно смешивается с комбикор-

мами. Кизельгур (перлит) используется для очистки и рафинации масел в процессе их производства и после полного технологического цикла утилизируется. Отработанный кизельгур имеет достаточно высокое содержание сырого жира.

Результаты анализа химического состава и питательной ценности жирного кизельгура приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав жирного кизельгура

Показатели	Величина показателя	
	МДУ	Фактическая
Влага, %	–	0,26
Сырой протеин, %	–	1,06
Сырой жир, %	–	56,77
Зола, %	–	48,65
Кальций, г/кг	–	2,75
Фосфор, г/кг	–	1,18
Натрий, г/кг	–	0,80
Медь, мг/кг	80,0	3,88
Цинк, мг/кг	100,0	6,97
Свинец, мг/кг	5,0	0,66
Ртуть, мг/кг	0,1	Отсутствует
Кадмий, мг/кг	0,4	0,13
Кислотное число	–	2,0

Примечание: МДУ – максимально допустимый уровень химических элементов в кормах для свиней.

Из данных табл. 2 следует, что рассматриваемый отход масложировой отрасли по содержанию тяжелых металлов и уровню сырого жира может рассматриваться как безопасный источник сырого жира в комбикормах для сельскохозяйственных животных и птицы.

С помощью компьютерной программы «Коралл» для расчета и анализа рационов была разработана рецептура комбикорма для поросят-отъемышей контрольной и опытных групп. В разработанных рационах доля ячменя составляла 62–66 %, кукурузы – 4–10 %, жмыхов – 17–18 %, БВМД – 7 %, добавки масла и кизельгура – согласно схеме опыта.

В комбикорма для предотвращения возможного окисления жиров и других компонентов кормов был введен антиоксидант «Эндокс» фирмы «Кемин» (США) в дозе 125 г/т.

Все комбикорма проанализированы по основным показателям (содержание обменной энергии, протеина, клетчатки, жира, кальция и фосфора) в лаборатории токсикологии и качества кормов СКНИИЖ, содержание остальных компонентов определяли расчетным методом по справочным данным.

Безопасность использования разработанных комбикормов контролировали путем проведения гематологических исследований.

Разницу в показателях между группами считали достоверной при $*P \geq 0,95$; $**P \geq 0,99$ и $***P \geq 0,999$.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе опыта поросята контрольной и опытных групп развивались неодинаково.

Ввод в комбикорм для поросят-отъемышей 3,5 % подсолнечного масла способствовал увеличению интенсивности роста животных, ввод же жирного кизельгура снизил среднесуточный прирост за опыт, но при полной замене подсолнечного масла жирным кизельгуром показатели прироста живой массы были выше, чем при 50%-ной замене.

Среднесуточный прирост живой массы за весь опыт в 1-й группе составил 547,5 г, во 2-й группе он был выше на 5,2 % – 573,9 г, в 3-й и 4-й группах он был ниже, чем в 1-й, на 9,6 и 3,2 % соответственно.

В ходе опыта в 1-й и 4-й группах отмечен падеж животных – по 1 гол. из каждой группы. Судя по результатам вскрытия, проведенного ветеринарным специалистом хозяйства, выбытие животных не было связано с кормовыми факторами. Введение в состав комбикорма 3,5 % подсолнечного масла способствовало увеличению потребления корма на 3,6 %, но затраты кормов на 1 кг прироста снизились на 3,8 кг по сравнению с первой группой. Скармливание поросятам третьей группы жирного кизельгура в составе комбикорма на потреблении кормов существенно не отразилось, но затраты кормов на прирост оказались выше, чем в контрольной группе, на 7,9 %. Замена подсолнечного масла изучаемой добавкой привела к снижению потребления комбикорма на 3,2 %, затраты кормов на прирост живой массы при этом увеличились на 1,5 %.

Дополнительный ввод в комбикорм поросят жировых добавок в целом способствовал некоторому снижению отложения подкожного жира, а во второй и четвертой группах – увеличению площади мышечного глазка на 1,8 и 9,1 % соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Развитие жировой и мышечной тканей у поросят в опыте

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Толщина шпика на уровне, мм:			
– холки	17,6±0,92	18,2±1,04	15,5±0,77
– последнего грудного позвонка	13,4±0,75	14,0±0,72	12,9±0,85
– последнего поясничного позвонка	17,5±0,90	18,5±1,06	18,2±0,76
– 3–4-го грудного позвонка	14,0±0,42	13,6±0,61*	14,6±0,78
Площадь мышечного глазка, мм ²	46,1±1,62	45,1±1,80	49,4±2,38
То же, %	100	97,8	107,2
Выход постного мяса, %	54,9±0,61	54,3±0,83	54,9±0,94
± к контролю	–	–0,6	0

*P≥0,95.

С учетом толщины шпика в нескольких измерениях и площади мышечного глазка прибором «Пиглог 105» был рассчитан выход «постного» мяса у поросят-отъемышей с выводом полученного результата на дисплей. Максимальным этот показатель был во второй и четвертой группах, где использовали или подсолнечное масло, или жирный кизельгур – 54,9 %. При совместном использовании масла и жирно-

го кизельгура (третья группа) выход «постного» мяса был ниже, чем во второй и четвертой группах на 0,6 %, но выше, чем в контроле, на 0,8 %.

У животных всех групп уровень гемоглобина в крови был на 14,4–29,2 % выше верхней границы ориентировочной физиологической нормы, а общего белка – на 1,7–18,3 %. В то же время уровень альбуминов, ответственных за транспорт питательных и биологически активных веществ, в первых трех группах находился в пределах нормы, хотя во 2-й и 3-й группах он был повышенным. Недостаток общего белка в сыворотке крови у свиней 1, 2 и 3-й групп был вызван сниженным уровнем глобулинов – на 29,2–37,8 %. Иная картина крови наблюдалась в 4-й группе, в которой на фоне наиболее высокого уровня общего белка ($P < 0,05$) отмечена наименьшая концентрация альбуминов – на 57 % ниже нормы, а доля глобулинов превышала норму на 2,8 %. К сожалению, не были определены фракции глобулинов, α - и β -формы которых также ответственны за транспорт различных веществ, а фракция γ -глобулинов – за иммунитет. Но необходимо отметить, что уровень глобулинов в крови животных 4-й группы был наиболее близок к нормативному.

Уровень глюкозы во всех группах находился в пределах нормы, но в опытных группах он был на 2,9–29,2 % выше, чем в 1-й группе. Уровень мочевины так же, как и уровень глюкозы, в общем был в пределах нормы, но в 3-й и 4-й группах концентрация мочевины была на 32,6 и 28,5 % выше, чем в 1-й и 2-й группах, где животные не получали кизельгур. Этот факт можно связать с более высоким уровнем белка в этих группах, и как следствие, – более высоким уровнем его метаболизма, конечным продуктом которого является мочевина.

Щелочной резерв – это показатель функциональных возможностей буферной системы крови. Во всех группах он был ниже нормы на 21,8–37,8 %, что, возможно, связано с повышенным белковым обменом. Снижением щелочного резерва крови можно объяснить и увеличение уровня гемоглобина, который также проявляет буферные свойства, хотя значение гемоглобиновой буферной системы в крови значительно ниже гидрокарбонатной.

Активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) как клинический показатель применяется для диагностики состояния печени, сердца и других органов. Все значения активности аминотрансфераз находились в пределах нормы, что свидетельствует о нормальном состоянии печени.

Целесообразность применения той или иной добавки, способа и технологии во многом зависят от экономической составляющей, так как получение максимальной прибыли является закономерной целью любого производства. Ввод в состав кормосмеси 3,5 % подсолнечного масла способствовал увеличению ее стоимости на 28,6 % по сравнению с контрольным рационом. Совместное использование масла и жирного кизельгура увеличило стоимость кормосмеси на 14,9 %, а ввод в комбикорм 7,85 % жирного кизельгура повысило его стоимость на 1,0 %. В итоге эксперимента в третьей и четвертой группах получе-

но больше на 8,2 и 7,0 % соответственно условной прибыли, чем во второй группе.

Заключение. Полученные в результате эксперимента данные позволяют сделать вывод, что использование жирного кизельгура в кормлении молодняка свиней безопасно для организма животных, обеспечивает достаточно высокую интенсивность роста и получение прибыли. К тому же резкое повышение цен на основные корма и добавки для животных в 2012–2013 гг. могут служить одним из факторов в пользу изучаемых источников жиров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Епифанов, В. Использование перлита как жировой добавки в период интенсивного роста свинок / В. Епифанов // Свиноводство. – 2005. – № 1. – С. 20–21.
2. Жировая добавка для цыплят-бройлеров из отходов маслоэкстракционной промышленности / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 3. – С. 26–34.
3. Лисицын, А. Отходы масложировой промышленности в кормах / А. Лисицын, В. Мачигин, В. Григорьева // Комбикорма. – 2007. – № 1. – С. 74.
4. Матюшкин, В. Переваримость жирных кислот у ремонтного молодняка / В. Матюшкин, В. Матяев, И. Андин // Птицеводство. – 2003. – № 7. – С. 4–5.
5. Матяев, В.И. Обмен жирных кислот и оптимизация липидного питания свиней / В.И. Матяев, С.А. Лапшин, И.С. Андин. – Саранск: Красный Октябрь, 2000. – С. 3–40.
6. Сковрцова, Л.Н. Рапсовое масло 00-типа в кормах для бройлеров / Л.Н. Сковрцова, Д.В. Осеичук // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 37.
7. Тютюнникова, Е.Б. Изучение содержания жирных кислот в липидном комплексе основных кормов, используемых в питании сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Б. Тютюнникова // Краснодар: КубГАУ, 1999. – 31 с.
8. Чиков, А. О нормировании липидного питания свиней / А. Чиков // Комбикорма. – 2006. – № 8. – С. 63–64.
9. Чиков, А.Е. Кормовой жир в рационах свиней / А.Е. Чиков // Животноводство России. – 2005. – № 4. – С. 59.
10. Энсер, М. Химическое, биохимическое, питательное значение жиров животного происхождения. Жиры в питании сельскохозяйственных животных / М. Энсер. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 25–49.
11. Янович, В.Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В.Г. Янович, П.З. Лагодюк. – М.: Агропромиздат, 1991. – 317 с.

УДК 636.086.2

РАПСОВЫЕ КОРМА В РАЦИОНАХ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Д.В. ОСЕПЧУК, Е.А. МАРТЫНЕСКО
ГНУ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт
животноводства Россельхозакадемии
г. Краснодар, Россия, 350055

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. В настоящее время рапс может быть одним из наиболее гарантированных источников протеина в комбикормах и кормовых смесях. Благодаря высокому содержанию жира, продукты переработки рапса используются в кормлении животных не только в качестве источника белка, но и энергии [4, 7].

Основным фактором, длительное время сдерживающим широкое использование рапсовых кормов в животноводстве и птицеводстве, было наличие в них глюкозинолатов и эруковой кислоты. Решением этой проблемы стало создание низкоглюкозинолатных безэруковых сортов рапса 00-типа. Это позволило определять нормы скармливания рапсовых кормов по их питательной ценности, без поправок на концентрацию вредных для здоровья веществ.

За последние годы созданы новые низкоглюкозинолатные безэруковые сорта рапса со сниженным содержанием клетчатки и желтой окраской семенной оболочки (000-тип). При переработке желтосемянного рапса увеличивается выход масла, упрощается технология его получения, снижаются затраты на его очистку и осветление, а жмых (шрот) имеет более высокую (в сравнении с традиционным) кормовую ценность за счет низкого содержания в нем клетчатки и других нежелательных веществ, приближаясь по качеству к жмыху сои.

В условиях Кубани при соблюдении требований агротехники озимые рапс и сурепица хорошо перезимовывают и дают урожай семян свыше 3,0 т/га. Это подтверждается опытом ряда хозяйств Лабинского, Курганинского, Приморско-Ахтарского, Новокубанского районов Краснодарского края.

При урожае семян 3,0 т/га каждый гектар посева дает: масла – 1,2 т, кормового шрота – около 1,8 т с содержанием белка 0,65 т. Урожайность отечественных сортов озимого рапса в хозяйствах Краснодарского края за 2004 г. составила 24–42 ц/га [2].

В настоящее время рапс и продукты его переработки рассматриваются как альтернатива дорогостоящим концентрированным кормам животного и растительного происхождения. Это связано с относительно невысокой ценой на рапсовые продукты, одновременно с высокой концентрацией в них обменной энергии, незаменимых аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот [9].

По данным Росстата, объем производства комбикормов в 2009 г. составил 14,6 млн. тонн, что на 6,3 % больше уровня 2008 г. Вместе с тем по расчетам, произведенным на основании данных о производстве животноводческой продукции, только в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации объем производства комбикормов в 2009 г. составил 26,8 млн. тонн. В 2009 г. в России произведено 97,0 млн. тонн зерна, на кормовые цели использовано около 33 млн. тонн, из которых на производство комбикормов в сельскохозяйственных предприятиях – 18,3 млн. тонн [6].

Дальнейшее наращивание объемов производства сбалансированных комбикормов требует значительного увеличения производства высокобелковых растительных кормов и продуктов их переработки, а также включение в практику кормления малоиспользуемых кормовых средств. Для этой цели с успехом можно использовать семена рапса и продукты их переработки.

В исследованиях И.А. Егорова и др. (2012) получены положительные результаты откорма цыплят-бройлеров с использованием в полно-

рационных комбикормах для них семян рапса «Рубеж» в количестве 10–15 % с добавкой в рацион ферментов [3].

H. Wurznier et al. (1989), проведя исследования на цыплятах-бройлерах, считают, что рапсовый жмых (содержание эруковой кислоты – 0,5 %, миристиновой – 0,2 % от общего количества жирных кислот) можно включать в рацион в количестве до 20 % без снижения показателей продуктивности [12]. К таким же выводам по уровню рапсовых продуктов в комбикормах для цыплят-бройлеров пришли и другие ученые [1, 11].

По данным Р.Н. Черных и др. (1997), использование комбикормов, обогащенных рапсовым жмыхом (5–15 %) или маслом (2 %), повысило живую массу цыплят-бройлеров на 6,6–13,4 % ($P<0,05$), а среднесуточный прирост – на 8,1–15,8 % ($P<0,01$) по сравнению с контролем. При этом сохранность цыплят составила 97,5–100 %. Введение в рацион 4 % рапсовой муки повышало содержание сырого протеина на 3 %, сырого жира – на 45 %, лизина – на 4,7 %, метионина + цистина – на 11,5 %, стимулировало рост и развитие цыплят при сохранности молодняка на уровне 96–97 %. Добавки повышали живую массу бройлеров и снижали затраты корма. Оплата корма приростом при совместном введении муки рапса и амаранта была на 21 % выше, чем на обычном рационе. Они же отмечают, что введение в комбикорм цыплят-бройлеров 4 % рапсовой муки повышало содержание сырого протеина на 3 %, сырого жира – на 30 %, лизина – 3,7 %, метионина + цистина – на 11,5 %. Добавка рапсовой муки в комбикорм цыплят также повышала их живую массу и снижала затраты корма [8].

Рапсовое масло, доля которого в семенах достигает 50 %, – богатый источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. Содержание линолевой кислоты достигает 25 %, линоленовой – 10 %, а по количеству олеиновой кислоты масло из рапса приближается к оливковому. Сумма насыщенных жирных кислот в рапсовом масле в 2 раза ниже (6–7 %), чем в оливковом (14–16 %). Благодаря такому составу рапсовое масло не вызывает повышения уровня холестерина в крови и признается диетологами оптимальным для здоровья людей [5].

Рапсовый шрот содержит на 10–20 % меньше обменной энергии, чем соевый. Эта разница объясняется наличием большого количества клетчатки. Он более богатый источник минеральных солей, чем соевый, однако фитиновая кислота и клетчатка в шроте уменьшают доступность фосфора, кальция, магния, цинка и некоторых других минеральных веществ при кормлении птицы. Сырая клетчатка, кроме того, уменьшает доступность меди и марганца. Несмотря на более низкую доступность некоторых минеральных веществ в шроте рапса в сравнении с соевым, первый является лучшим источником доступного кальция, железа и марганца, фосфора, селена и магния, чем соевый, в то время как последний – лучший источник меди, цинка и калия [10].

Цель работы – изучить влияние рапса и продуктов его переработки на продуктивность цыплят-бройлеров и экономические показатели их выращивания.

Материал и методика исследований. Для проверки эффективности использования семян рапса и продуктов его переработки в комбикормах для цыплят-бройлеров нами был проведен научно-хозяйственный опыт на птицефабрике «Октябрьская» Республики Адыгея. Исследования проводили на цыплятах-бройлерах кросса «СК-Русь-4».

Для этого было сформировано 6 групп цыплят методом групп-аналогов по 48 гол. в каждой. Схема опыта представлена в табл. 1.

В наших исследованиях мы использовали семена (сорт «Оникс») и масло рапса 00-типа, рапсовый жмых (сорт «Отраденский»). Живую массу цыплят и затраты корма определяли каждую неделю по периодам выращивания.

В составе комбикормов для цыплят-бройлеров во все периоды выращивания зерновую часть составляли пшеница и кукуруза, на долю которых приходилось 59,3–65,9 %. Жмыхи и шроты занимали 29–21 % от состава комбикормов, что несколько превышает рекомендуемые нормы. Однако в их состав введен комплекс ферментных препаратов, преимущественно целлюлозолитического действия, который способствует значительному увеличению переваримости сырой клетчатки кормов. Наличие ферментных препаратов позволяет снизить долю дорогих зерновых компонентов в пользу более дешевых кормов, богатых сырой клетчаткой (например, жмых подсолнечниковый). В состав комбикормов введены синтетические аминокислоты (лизин и метионин) и витамин Е (табл. 1).

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Кол-во голов	Возраст, дн.	
		1–21	22–42
1-я контрольная	48	ПК*	ПК
2-я опытная	48	90 % ПК+ 10 % семян рапса	85 % ПК+ 15 % семян рапса
3-я опытная	48	90 % ПК+ 10 % рапсового жмыха	85 % ПК+ 15 % рапсового жмыха
4-я опытная	48	95 % ПК+ 5 % рапсового жмыха	90 % ПК+ 10 % рапсового жмыха
5-я опытная	48	ПК+2 % масла рапса	ПК+2 % масла рапса
6-я опытная	48	ПК	ПК+2 % масла рапса

*ПК – полнорационный комбикорм.

Основные результаты научно-хозяйственного опыта представлены в табл. 2.

Увеличение валового прироста живой массы цыплят-бройлеров по сравнению с аналогами контрольной группы получено в 3-й группе цыплят (на 1,6 %), в 6-й группе – на 2,2 %. Снижение этого показателя наблюдали во 2-й группе – на 4,6 %, в 4-й – на 4,3 % и в 5-й – на 1,4 %.

Таблица 2. Результаты научно-хозяйственного опыта

Показатели	Группы					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Живая масса в 42 дня, г	2001,0± ±29,26	1911,4± ±25,12	2032,3± ±26,02	1917,4± ±26,15	1972,7± ±25,54	2044,2± ±27,05
Валовой прирост за опыт, г	1960	1870,4	1991,3	1876,4	1931,7	2003,2
Среднесуточный прирост за опыт, г	46,7	44,5	47,4	44,7	46,0	47,7
То же, %	100	95,4	101,6	95,7	98,6	102,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,90	1,86	1,96	1,91	1,91	1,88
То же, %	100	97,9	103,2	100,5	100,5	98,9
Сохранность, %	95,8	97,9	95,8	100	97,9	95,8

Затраты корма на единицу продукции во 2-й группе составили 1,86 кг, что на 2,1 % ниже, чем в контрольной (1,90 кг). В 3-й группе этот показатель был выше по сравнению с контрольной на 3,2 %. В 4-й и 5-й группах этот показатель был одинаковым – 1,91 кг, или на 0,5 % выше, чем в контроле. В 6-й группе затраты корма на производство продукции составили 1,88 кг комбикорма, что на 1,1 % ниже показателя контрольной группы.

Сохранность цыплят-бройлеров во всех группах была высокая и составила 95,8–100 %.

Одним из наиболее важных показателей в любой отрасли является экономическая эффективность. Единственным изменяемым фактором в данном исследовании с экономической точки зрения были затраты финансовых средств на корма. Поэтому при определении величины чистого дохода мы определяли по группам стоимость валовой продукции и затраты на корма без учета остальных статей расходов.

При цене реализации цыплят-бройлеров 40 руб. за 1 кг живой массы стоимость валовой продукции составила в 1-й группе 3682 руб. (100 %), во 2-й – 3593,2 (97,6 %), 3-й – 3739,6 (101,6 %), 4-й – 3681,6 (≈100 %), 5-й – 3708,8 (100,7 %) и 6-й – 3761,2 (102,2 %). В то же время затраты на корма в контрольной группе составили 1284,9 руб., во 2-й – 1125,21, 3-й – 1221,95, 4-й – 1215,56, 5-й – 1335,23 и 6-й – 1315,28 руб.

Таким образом, чистый доход во 2, 3, 4 и 6-й группах был выше, чем в контрольной, соответственно на 3,0 %; 5,0; 2,9 и 2,0 %. В 5-й группе этот показатель был на 1 % ниже такового в контрольной группе.

Сравнивая показатели цыплят-бройлеров контрольной группы, получавших полнорационный комбикорм, с показателями цыплят опытных групп можно сделать выводы, что:

- замена полнорационного комбикорма на 10 и 15 % семенами рапса 00-типа в зависимости от периода выращивания позволила снизить валовой прирост живой массы цыплят-бройлеров на 4,6 %, затраты корма – на 2,1 %, стоимость валовой продукции – на 2,4 %, а чистый доход от реализации продукции увеличился за счет снижения стоимости комбикорма на 3 %;

- ввод в состав комбикорма рапсового жмыха по схеме 2-й группы способствовал увеличению валового прироста живой массы цыплят на 1,6 %, затрат корма – на 3,2 %. Стоимость валовой продукции и чистый доход увеличились соответственно на 1,6 и 5,0 %;

- за счет 5 и 10%-ной замены комбикорма рапсовым жмыхом в зависимости от возраста снижился валовой и среднесуточные приросты

на 4,3 %, увеличились затраты корма на 0,5 %, а чистый доход – на 2,9 %;

– добавка 2 % рапсового масла (по массе) к комбикорму на протяжении всего периода выращивания способствовала снижению на 1,4 % валового прироста живой массы, незначительному увеличению затрат корма (на 0,5 %), чистый доход был на 1 % ниже;

– скормливание комбикорма с 2 % масла рапсового с 22-дневного возраста позволило увеличить на 2,2 % валовой прирост, снизить затраты корма на 1,1 %. Чистый доход увеличился на 2,0 %.

В переваримости основных питательных веществ, отложении азота, использовании кальция и фосфора комбикормов не отмечено достоверных ($P < 0,05$) различий между группами.

В ходе контрольного убоя у цыплят из яремной вены были взяты образцы крови для анализа в лаборатории биохимии крови и анализа молока ГНУ СКНИИЖ. Значительных отклонений в гематологических показателях контрольных и опытных цыплят не выявлено, все они (содержание гемоглобина, глюкозы, общего белка, альбуминов, глобулинов, кальция, фосфора) находились в пределах нормы и соответствовали физиологическому периоду роста и развития птицы.

Заключение. Принимая во внимание полученные результаты, можно отметить, что включение в состав комбикорма в зависимости от возраста 10 или 15 % рапсовых семян и жмыха и 2 % рапсового масла с 22-дневного возраста позволяет снизить затраты на корма и увеличить доходность производства мяса цыплят-бройлеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, В.А. Использование рапсового шрота в кормлении цыплят-бройлеров / В.А. Богданов, В.Н. Коробко // Технология получения рапсового шрота, его кормовая ценность и ветеринарно-санитарная оценка. – М., 1986. – С. 39–43.
2. Рекомендации по возделыванию озимого рапса и сурепицы в Краснодарском крае / Э.Б. Бочкарева, С.Л. Горлов, В.Т. Пивень [и др.] // ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта. – Краснодар, 2003. – С. 3–8.
3. Рапс в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Е.Н. Андрианова [и др.] // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 21–23.
4. Кононенко, С.И. Комбикорма с рапсовым жмыхом для свиней / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 72. – С. 456–472.
5. Поморова Ю.Ю. Изменчивость форм желтосемянного ярового рапса по качеству белка и окислительной стойкости масла / Ю.Ю. Поморова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 2–3. – С. 17–19.
6. Пояснительная записка к проекту программы «Развитие производства комбикормов в Российской Федерации на 2010–2012 гг.» [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства России. – М., 2010. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru/documents/documents/show/12858.312.htm>.
7. Радчиков, В.Ф. Использование зернофуража рапса и продуктов его переработки при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр.; Научно-исследовательский институт животноводства Национальной академии наук Республики Беларусь. – Минск, 2002. – Т. 37. – С. 149–151.
8. Черных, Р.Н. Рапсовые жмых и масло в комбикормах для цыплят-бройлеров / Р.Н. Черных, В.А. Пенелина, Н.С. Чеканов // Зоотехния. – 1997. – № 3. – С. 24–25.
9. Рапс в кормлении животных и птицы / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко [и др.] // Комбикорма. – 2007. – № 5. – С. 50–51.
10. Якимов, А. Рапсовый жмых в рационах цыплят / А. Якимов, А. Егоров, О. Муратов // Птицеводство. – 1991. – № 8. – С. 10–11.
11. Muzarczak, J. Rzepak wzywieniu drobiu / J. Muzarczak // Drobiarstwo. – 1984. – № 1. – С. 9–11.
12. Würzner, H. Der Einsatz von Rapsexpeller in der Geflügelmast ist problemlos / H. Würzner, F. Leffner // Österr. Geflügelwirt. – 1989. – № 3. – С. 69–71.

КАЧЕСТВО ПРОТЕИНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СВИНЕЙ

А.А. ХОЧЕНКОВ, Д.Н. ХОДОСОВСКИЙ, В.А. БЕЗМЕН,
А.Н. ШАЦКАЯ, А.С. ПЕТРУШКО, И.И. РУДАКОВСКАЯ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

А.О. СИДОРЕНКО

ОАО «Агрокомбинат Юбилейный»

Оршанский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь, 211035

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. Для улучшения конкурентоспособности отечественного свиноводства необходимо повышать качество производимой свинины. Одним из основных показателей качества свиных туш является содержание в них постного мяса. С этой целью в Беларусь в значительных объемах завозится племенной молодняк специализированных мясных пород, характеризующихся быстрым ростом и высокой степенью конверсии корма в мясо. Однако такие животные и их помеси требуют более питательных и безопасных в гигиеническом плане рационов. Только качественные корма могут обеспечить полную реализацию их генетического потенциала. В связи с этим были пересмотрены рационы кормления животных. По сравнению с прежними положениями новой нормативной документации была значительно повышена концентрация сырого протеина и незаменимых аминокислот в комбикормах для всех половозрастных групп свиней – основного «строительного материала» мышечной ткани животных [8]. Также значительно возросла роль носителей белка – шротов и кормов животного происхождения, поскольку даже относительно небольшие отклонения их питательности от нормативных приводят к снижению продуктивности новых высокопродуктивных генотипов.

В нормативную зоотехническую документацию, регламентирующую использование кормов в животноводстве Беларуси, внесены десятки протеиновых компонентов [7]. В действительности наибольшее значение для свиноводства из них имеют только пять: три шрота (соевый, подсолнечниковый, рапсовый), рыбная и мясокостная мука. Остальные белковые корма присутствуют на белорусском рынке фуража в ограниченном количестве.

Цель работы – изучить параметры качества наиболее типичных протеиновых компонентов с целью совершенствования выработки комбикормов для свиней со стабильной питательностью и высоким продуктивным действием.

Материал и методика исследований. Для изучения параметров качества протеинового сырья на Оршанском и Борисовском комбина-

тах хлебопродуктов на протяжении 2010–2012 гг. был проведен отбор двадцати образцов шротов (соевый, подсолнечниковый, рапсовый), кормов животного происхождения (рыбная и мясокостная мука). Партии мясокостной муки поставлены с ОАО «Витебский мясокомбинат», ОАО «Оршанский мясокомбинат». По своим техническим параметрам они отвечали требованиям 3-го класса. Исследованные партии рыбной муки были завезены в нашу страну из Российской Федерации; партии соевого шрота были произведены в Аргентине, Бразилии; партии подсолнечникового шрота были выработаны в Украине, Российской Федерации, Республике Молдова. Средние образцы кормов были проанализированы согласно общепринятым методикам анализа в аккредитованных лабораториях. После систематизации и биометрической обработки данных были определены параметры питательности и безопасности кормовых средств, стабильность их химического состава.

Результаты исследований и их обсуждение. Соевый шрот является универсальной протеиновой составляющей и традиционно используется при выработке комбикормов для сельскохозяйственных животных. По аминокислотному составу, усвояемости и переваримости питательных веществ он приближается к кормам животного происхождения [3, 10]. Однако в связи с неуклонным повышением цены на это кормовое сырье на мировом рынке, а также стремлением к уменьшению зависимости отечественной отрасли от поступлений импортных продуктов его все в большей степени, порой даже в ущерб продуктивности, стараются заменить рапсовым шротом, продуктами микробиологического синтеза и животного происхождения. Тем не менее этот продукт продолжает оставаться исключительно популярным кормовым средством и при изменении конъюнктуры рынка будет широко использоваться при выработке отечественных комбикормов. Согласно нашим исследованиям, содержание сырого протеина в соевом шроте (табл. 1) варьировало в небольших пределах (от 50,4 до 53,4 %).

Таблица 1. Показатели качества соевого шрота (n = 20)

Показатели	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Влага, %	11,1 ± 0,11	10,4 – 12,2	4,2
Сырой протеин, %	52,1 ± 0,26	50,4 – 53,4	2,2
Сырая клетчатка, %	4,4 ± 0,04	4,0 – 4,7	4,3
Сырой жир, %	0,7 ± 0,03	0,5 – 0,9	21,1

Невелики колебания по содержанию сырой клетчатки и сырого жира. Это объясняется стабильным качеством исходного сырья, из которого вырабатывался шрот.

Не менее важным, чем зоотехнические показатели питательности, являются гигиенические параметры шрота, в том числе содержание антипитательных веществ. Основным показателем, указывающим на наличие антипитательных факторов в соевых продуктах, является уреаз. Согласно ветеринарно-санитарному нормативу, этот показатель не

должен быть выше 0,2 [6]. При его повышении токсические компоненты сои оказывают неблагоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт свиней и щитовидную железу. Инактивация уреазы происходит под действием температуры. Все партии соевого шрота по этому показателю соответствовали нормативу. Остальные показатели питательности (сырая клетчатка, сырой жир) также были достаточно консолидированными.

Наряду с соевым шротом в комбикормах для свиней широко используется подсолнечниковый шрот [6, 11]. Уступая ему по содержанию незаменимой критической аминокислоты лизина и превосходя почти в два раза по концентрации сырой клетчатки, единица протеина этого компонента длительное время являлась самой дешевой и доступной. Содержание сырого протеина в пересчете на сухое вещество во всех партиях подсолнечникового шрота было достаточно стабильным (C_v 0,6 %) и изменялось от 39 до 40,1 % (табл. 2).

Таблица 2. Показатели качества подсолнечникового шрота (n = 20)

Показатели	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Влага, %	9,6±0,055	9,2–10,0	2,6
Сырой протеин, %	39,5±0,06	39,0–40,1	0,6
Сырая клетчатка, %	20,1±0,14	19,3–21,5	3,2
Сырой жир, %	1,4±0,06	1,0–1,8	19,3

В несколько большем диапазоне, чем в соевом шроте, колебалась концентрация сырой клетчатки и сырого жира.

Помимо соевого и подсолнечникового шротов в комбикормах для свиноголовья используется рапсовый шрот. Однако рапсовый шрот может содержать токсичные компоненты – эруковую кислоту и глюкозинолаты, что снижает его кормовую ценность.

В качестве кормовых средств животного происхождения используется мясокостная мука. Другой ранее популярный источник протеина – рыбная мука – по экономическим критериям в свиноводстве используется значительно реже, за исключением ряда рецептов для поросят-сосунков и поросят-отъемышей при раннем отъеме.

Мясокостная мука – один из распространенных и дешевых продуктов животного происхождения, который широко используется при выработке комбикормов для свиней. В наших исследованиях использовались партии этого кормового средства, произведенные на мяскокомбинатах из боенских отходов, костей. Данные питательности его партий представлены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели качества мясокостной муки (n = 20)

Показатели	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Влага, %	6,3 ± 0,42	2,8 – 9,0	29,3
Сырой протеин, %	41,4 ± 0,81	38,6 – 49,0	8,6
Сырая клетчатка, %	1,1 ± 0,14	0 – 2,0	57,6
Сырой жир, %	19,5 ± 0,13	18,7 – 20,0	2,9

Содержание сырого протеина, одного из основных показателей питательности, в партиях фуража было довольно лабильным (изменялось в пределах от 38,6 до 49,0 %). Наличие сырой клетчатки в этом продукте объясняется тем, что при переработке крупного рогатого скота используется содержимое рубца, где находятся остатки грубых кормов. Необходимо отметить на достаточно высокое содержание жира в мясокостной муке. Помимо энергетической составляющей рациона он может подвергаться окислительной или гидролитической порче, ухудшая гигиенические параметры как самого продукта, так и рациона в целом.

Одним из наиболее важных составляющих кормов для свиней, в том числе белковых, источником энергии и депо ряда витаминов являются липиды. Однако они являются самым нестойким компонентом кормов. При длительном и ненадлежащем хранении фуража происходит гидролиз и окисление липидов с образованием токсичных продуктов. Этому способствуют высокая влажность и температура, наличие липолитических ферментов и микроорганизмов. На скорость окисления липидов также влияют свет, наличие прооксидантов (ионы металлов), ингибиторов окисления, величина соприкосновения корма с воздухом, а также состав жирных кислот липидов [1, 4, 5].

Для оценки степени гидролиза липидов (определение концентрации свободных жирных кислот) используется показатель «кислотное число жира», определяемое путем титрования навески жира, экстрагируемого из корма раствором щелочи. Согласно действующей нормативной документации, кислотное число жира нормируется в комбикормах и некоторых видах протеинового сырья (шроты, жмыхи, продукты животного происхождения). На протяжении последних лет просматривается тенденция к большему ужесточению требований по этому параметру. Если согласно прежней нормативной документации показатель кислотности (не более 30 мг КОН) распространялся только на комбикорма для свиноматок и поросят-сосунов (СК-1, СК-10, СК-11), то в настоящее время он распространен и на комбикорма для поросят в возрасте до четырех месяцев (СК-16 и СК-21) [2].

Согласно нашим исследованиям, наиболее проблемными в этом отношении являются мясокостная мука, соевый шрот и зерновые корма (в весенне-летний период) (табл. 4).

Таблица 4. Кислотное число липидов кормов, мг КОН

Корма	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Мясокостная мука	20,4±1,19	14,2–25,4	17,6
Рыбная мука	12,3±0,48	10,6–17,2	7,5
Шрот подсолнечниковый	7,1±0,69	3,6–9,7	8,3
Шрот соевый	25,1±0,99	20,4–28,8	11,9
Шрот рапсовый	15,6±1,22	10,9–20,3	23,4

Мясокостная мука, полученная из отходов и конфискатов мясокомбинатов, весьма неустойчива при хранении и наряду с микробным за-

грозением может быть источником нежелательных продуктов гидролиза липидов. Соевый шрот является одним из наиболее длительно хранившихся видов фуража. Основная масса его завозится из Северной и Южной Америки (США, Бразилия, Аргентина, Уругвай). На практике сроки хранения нередко бывают более года, что значительно снижает его питательную ценность. Зерновые корма в условиях элеваторов также достаточно часто греются, что способствует увеличению не только содержания микроорганизмов, плесневых грибов и микотоксинов, но и приводит к гидролизу жировых фракций.

Согласно данным ряда исследователей, кислотное число жира является важным показателем, определяющим интенсивность роста, параметры метаболизма животных и их иммунную защиту. По данным М. Филиппова, для получения высокой продуктивности скота необходимо использовать комбикорма и комбикормовое сырье для их приготовления с кислотностью не более 20 мг КОН [9]. Улучшая условия хранения фуража, сокращая сроки хранения от получения сырья до его использования, можно повысить санитарно-гигиенические параметры кормов и, следовательно, улучшить их продуктивное действие.

Окисление липидов – это процесс взаимодействия свободных и связанных жирных кислот, входящих в состав жиров, с активным кислородом. Это цепная реакция, в результате чего процессы свободно-радикального окисления (СРО) усиливаются и становятся непрерывными. Степень окисления липидов до первичных продуктов окисления характеризуется показателем «перекисное число жира». Особенно эта проблема обострилась в последние годы, поскольку содержание прооксидантов (меди, цинка, кобальта, железа) в комбикормах значительно увеличилось. Это значительно ускоряет процессы порчи кормов. Потребление фуража с окисленными жирами приводит к повреждению слизистой желудочно-кишечного тракта, нежелательным изменениям метаболизма, повреждению мембран клеток. Данные по перекисному числу липидов основных кормов для свиней приведены в табл. 5.

Таблица 5. Перекисное число липидов кормов, %I₂

Корма	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Мясокостная мука	0,21±0,025	0,15–0,4	34,9
Рыбная мука	0,10±0,009	0,04–0,10	35,6
Шрот подсолнечниковый	0,11±0,014	0,04–0,19	40,6
Шрот соевый	0,20±0,036	0,05–0,34	56,8
Шрот рапсовый	0,16±0,02	0,07–0,24	35,9

Согласно нашим исследованиям, из всего сырья наиболее высокое перекисное число было в образцах мясокостной муки. Значительно ниже этот показатель во всех растительных кормах (шроты, зерно, масла). В сравнении с сырьем достаточно высока концентрация перекисей в комбикормах, особенно рецептов СК-16 и СК-21. Учитывая, что анализы проводились при выработке комбикорма, то в дальнейшем, даже при относительно непродолжительном хранении, перекисное число будет быстро возрастать.

Таким образом, процессы окисления и гидролиза липидов в кормах для свиней происходят достаточно интенсивно и можно сделать вывод, что для улучшения гигиенических параметров рационов животных их необходимо подавлять, используя антиоксиданты и различные технологические методы.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что наиболее стабильным содержанием сырого протеина характеризовались подсолнечниковый и соевый шроты (C_v соответственно 2,2 и 0,6 %). Соевый шрот и мясокостная мука отличались наиболее высокими показателями кислотного числа экстрагированных липидов (25,1 и 20,4 мг КОН).

ЛИТЕРАТУРА

1. Айдинян, Т. Окисление жиров: практическое значение в кормопроизводстве / Т. Айдинян // Комбикорма. – 2005. – № 6. – С. 19–20.
2. Ветеринарно-санитарные нормы по безопасности кормов и кормовых добавок: постановление Министерства сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, 28 апр. 2008 г., № 48 // Белорусский правовой портал [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravoby.info/docum09/part05/akt05960.htm>.
3. ГОСТ 12220–96. Шрот соевый кормовой тостированный. Технические условия. – Минск: Госстандарт, 1996. – 10 с.
4. Калмыков, С. Т. Определение качества кормовых жиров / С.Т. Калмыков. – М.: Колос, 1976. – 192 с.
5. Качество и безопасность комбикормов. Сообщение 1. Содержание продуктов гидролиза и окисления липидов в зерне, комбикормовом сырье и комбикормах / Д.А. Гирис [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. – 2006. – № 2. – С. 70–76.
6. Пономаренко, Ю. Анализ результатов испытаний качества белкового сырья / Ю. Пономаренко // Комбикорма. – 2008. – № 5. – С. 62–64.
7. Республиканский классификатор сырья, нормы его ввода в комбикорма и основные показатели качества сырья и комбикормов. – Минск: ООО «ПолиБИГ», 2000. – 49 с.
8. СТБ 2111–2010 Комбикорма для свиней. Общие технические условия. – Минск: Госстандарт, 2010. – 12 с.
9. Филиппов, М. Некоторые аспекты контроля качества рыбной муки / М. Филиппов // Комбикорма. – 2002. – № 4. – С. 32–34.
10. Чернышев, Н. И. Компоненты комбикормов / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин. – Воронеж: Проспект, 2005. – 104 с.
11. Хоченков, А. А. Комплексная оценка источников кормового протеина посредством имитационного моделирования / А. А. Хоченков // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Минск: БИТ «Хата», 2001. – Т. 36. – С. 374–380.

УДК 636.085.52

ВЛИЯНИЕ СИЛОСОВ, ЗАГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ, НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Е.П. ХОДАРЕНОК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 11.01.2013)

Введение. Силосование – естественный ферментационный процесс, при котором молочнокислые бактерии расщепляют сахар, содержа-

щийся в корме, на молочную (в основном) и уксусную кислоты. Выработка кислот, в частности, более сильной молочной кислоты, снижает уровень pH до 4,0 в корме, что подавляет рост основных гнилостных бактерий, колиформных бактерий и клостридий. В результате получается силос с максимальной сохранностью питательных веществ. Если не допускать проникновения воздуха и дождевой воды во время хранения, силос остается стабильным и приятным на вкус в течение нескольких месяцев и даже лет.

Если процесс молочнокислого брожения в силосе не происходит должным образом, это дает импульс для роста клостридий, которые перерабатывают молочную кислоту и остаточный сахар в масляную кислоту. Клостридии также способны расщеплять белок, разрушать аминокислоты. Клостридиальная ферментация очень нежелательна, так как приводит к появлению специфического неприятного запаха силоса, к большим потерям сухого вещества и энергии, более низкой питательной ценности и снижению потребления сухого вещества [1, 2].

Не менее важно подавить жизнедеятельность энтеробактерий и дрожжей, также являющихся одними из основных источников потерь при силосовании провяленных трав. Высокую жизнеспособность энтеробактерий обеспечивает более высокая, нежели у молочнокислых бактерий, устойчивость к высокому осмотическому давлению в среде брожения. Кроме того, при медленном подкислении корма бактерии этой группы успевают адаптироваться к довольно кислой среде, вследствие чего их жизнедеятельность прекращается только при pH 3,7–3,8 [3, 4].

Силосование представляет собой консервирование зеленых кормов за счет молочнокислого брожения, при котором в течение короткого времени кислотность достигает уровня pH 4,0–4,2. Это приводит к резкому снижению жизнедеятельности нежелательной микрофлоры – маслянокислых бактерий, гнилостных микроорганизмов и плесневых грибов [5].

В составе эпифитной микрофлоры растений гнилостных и других микроорганизмов, нежелательных для процессов брожения, может быть значительно больше, чем молочнокислых бактерий.

Поэтому важной задачей для приготовления качественных силосованных кормов является создание условий, способствующих развитию молочнокислых микроорганизмов и накоплению ими требуемого для консервирования количества молочной кислоты. Это достигается за счет использования препаратов, созданных на основе осмоотолерантных штаммов молочнокислых бактерий, способных сразу же после внесения активно размножаться и функционировать на силосуемой массе [6].

За многие годы было собрано большое количество данных, подтверждающих преимущества использования биологических консервантов. Первое – это улучшенный процесс ферментации из-за быстрого снижения уровня pH, что наблюдается в сравнении с необработанным силосом. Другие наблюдаемые преимущества включают большее

содержание молочной кислоты и остаточного сахара, а также снижение количества нежелательных продуктов ферментации, таких, как масляная кислота, этанол и аммиачный азот.

Второе преимущество – это снижение потерь сухого вещества в силосе, что означает больше силоса, остающегося для кормления, после окончания процесса ферментации и после открытия силосной ямы. Существуют три основных вида потерь при силосовании: газовые потери, потери, вызванные неправильной ферментацией, и потери при утечке соков. Потери сухого вещества в силосе, обработанном консервантом, ниже, чем в необработанном.

Третье преимущество – это более высокая сохранность питательных веществ в силосе благодаря улучшенной ферментации и более низким потерям. Проявляется в более высокой переваримости органического вещества и содержании энергии [1].

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» совместно с РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработал биологический консервант Биоплант на основе лиофильно высушенных штаммов лактобацилл (*Lactobacillus acidophilus* (KOE 2×10^{10}), *Lactobacillus plantarum* (KOE 5×10^{10}), *Lactobacillus casei* (KOE 5×10^{10})).

Микроорганизмы, входящие в состав консорциума, обладают целым спектром производственно-ценных свойств: быстро растут и способны к доминированию над местной силосной микрофлорой; имеют высокую антагонистическую активность; гомоферментативны и, таким образом, производят молочную кислоту из доступных утилизирующих углеводов; устойчивы к кислоте, по крайней мере, при pH 4,0 способны сбраживать гексозы, пентозы и фруктаны; не производят декстраны и никак не воздействуют на органические кислоты; обладают способностью к росту при температуре до 50 °C.

Биологический препарат для силосования растительного сырья Биоконсервант разработан РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и представляет собой жидкую поликультуру, выращенную в молочной сыворотке и состоящую из лиофильно высушенных клеток мезофильных молочнокислых бактерий вида *Lactococcus lactis* *Lactobacillus plantarum*, обладающих высокой кислотообразующей активностью и специфическим антагонистическим действием в отношении маслянокислых бактерий и других микроорганизмов, снижающих качество силоса.

Цель работы – изучить качество злаковых силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов, переваримость питательных веществ рационов и молочную продуктивность коров при скармливании в составе рациона консервированных кормов.

Материал и методика исследований. В экспериментальной базе «Жодино» Смолевичского района Минской области была проведена оценка эффективности скармливания лактирующим коровам силосов

из злаковых трав, заготовленных с использованием биологических консервантов: Биоконсервант и Биоплант.

Опытные партии заготавливали с использованием биологических консервантов, в качестве контроля заложили силос без внесения консерванта. Злаковые травы закладывали в фазе выметывания. Зеленую массу скашивали косилкой Disco 8550 и измельчали до частиц размером 3–6 см кормоуборочным комбайном фирмы Newholand. Из каждого варианта были отобраны пробы зеленой массы для проведения химического анализа. Консерванты вносились на кормоуборочном комбайне при помощи насоса-дозатора. Трамбовку осуществляли колесным трактором К-700, плотность трамбовки – 700–750 кг/м³. По окончании закладки масса силоса была укрыта полиэтиленовой пленкой.

С целью изучения влияния скармливания заготовленных силосов на молочную продуктивность был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах черно-пестрой породы с удоем 5–6 тыс. килограммов молока за последнюю законченную лактацию. Продолжительность опыта – 90 дней. Животных подбирали по методу пар-аналогов. Были сформированы три группы: контрольная – коровы получали силос спонтанного брожения, 1-я опытная – животным скармливали силос, приготовленный с использованием препарата Биоконсервант, 2-я опытная – животным скармливали силос с консервантом Биоплант.

В ходе научно-хозяйственного и физиологического опытов проведены исследования по показателям, которые приведены ниже.

1. Поедаемость кормов – путем проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней в два смежных дня.

2. Коэффициенты переваримости и использования питательных веществ кормов – путем постановки балансовых опытов.

3. Гематологические тесты. Кровь будет взята из яремной вены через 2,5–3 ч после утреннего кормления у 3–4 животных из каждой группы.

В крови будут определяться:

– сахар – способом Хагедорна и Иенсена;

– гемоглобин и эритроциты – фотокolorиметрически по методу Воробьева;

– лейкоциты – путем подсчета в камере Горяева;

– щелочной резерв – по Неводову;

– общий белок – рефрактометрическим способом;

– мочевины – с помощью химреактивов диацетилмонооксидным методом;

– кальций – комплексометрическим титрованием;

– фосфор – по Бригсу;

– калий – атомно-абсорбционным спектрофотометром ААС-3;

– магний, натрий, сера, железо, цинк, медь, марганец, кобальт – атомно-абсорбционным спектрофотометром ААС-3;

- каротин – фотоколориметрическим методом;
- витамин А – на спектрофотометре.

4. Учет молочной продуктивности – путем проведения контрольных доек раз в 10 дней и определения качества молока раз в месяц. В молоке определены содержание жира и белка.

5. Зоотехнический анализ кормов – по общепринятым методикам.

В кормах определяли:

- первоначальную, гигроскопическую и общую влагу по ГОСТ 27548–97, активную кислотность – по ГОСТ 26180;
- сырой жир – по методу С.В. Рушковского;
- сырую клетчатку, протеин, каротин – по ГОСТ 13496.2–91, ГОСТ 13496.4–93 и 13496.17–84;
- сырую золу – по ГОСТ 26226–95;
- кальций – по Де-Ваарду; фосфор – по Фиске – Суббороу;
- органические кислоты в силосе и его питательность по СТБ 1223–2000.

Подбор животных для опыта, учет съеденных кормов, а также отбор средних образцов (корма и его остатков) проведены по методике А.И. Овсянникова [7].

Учет молочной продуктивности и анализ молока проводили в соответствии с принятыми методиками [8].

Результаты исследований и их обсуждение. В сухом веществе силосованных кормов сконцентрированы питательные вещества и чем выше его содержание, тем более энергетически ценен корм. Наибольшее содержание сухого вещества отмечено в варианте с биологическим консервантом Биоплант – 32,25 % (табл. 1).

Таблица 1. Питательная ценность силосов

Показатели	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Сухое вещество, %	28,48	30,61	32,25
Содержится в 1 кг сухого вещества			
Кормовые единицы	0,88	0,91	0,92
Обменная энергия, МДж	9,19	9,44	9,53
Сырой протеин, г	13,13	14,54	15,07
Сырой жир, г	3,18	3,66	3,69
Сырая клетчатка, г	26,42	24,97	24,25
БЭВ, г	49,13	50,11	50,90

Использование консервантов способствовало повышению энергетической ценности на 2,7–3,4 % по обменной энергии и на 3,4–4,5 % – по кормовым единицам.

Повышение переваривающей способности пищеварительного тракта и увеличение продуктивного действия кормов зависят от целого ряда факторов. Главным из них являются концентрация обменной энергии и протеина в единице сухого вещества рациона и непрерывность снабжения организма необходимыми питательными веществами.

Потребление сухих веществ лактирующими коровами было на уровне 18,06–18,16 кг. Содержание сырого протеина на 1 кг сухого вещества в рационе контрольной группы составляло 141,97 г, опытных групп – 145,44 и 146,45 г соответственно. Содержание сырой клетчатки находилось в пределах 4131,1–4174,4 г.

Содержание переваримого протеина в расчете на 1 к. ед. составило: в контрольной группе – 101,7 г, в опытных – 104,2–104,24 г. Концентрация обменной энергии в сухом веществе составила 9,94 МДж в контроле, в опытных группах – 9,96 МДж.

Важным фактором регуляции продуктивности подопытных животных является степень переваривания и использования питательных веществ кормов. Эффективность использования питательных веществ зависит не только от качества кормов, но и от процессов, происходящих в пищеварительном тракте животного организма.

Анализ переваримости питательных веществ рационов показывает (табл. 2), что коэффициенты переваримости в опытных группах, животные которых получали в составе рационов силоса с биологическими консервантами, по всем показателям имели тенденцию к повышению. Увеличение переваримости сухого вещества в данных группах по отношению к контрольным аналогам составило 0,4–0,5 %, по органическому веществу – 0,6–0,9, по протеину – 0,6–1,4, по клетчатке – 0,9–2,8 %.

Таблица 2. Переваримость питательных веществ силосов, %

Коэффициенты переваримости	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Сухого вещества	66,7±0,3	67,1±0,2	67,2±0,5
Органического вещества	67,7±0,6	68,3±0,1	68,6±0,3
Сырого протеина	63,3±1,2	63,9±0,2	64,7±0,5
Сырого жира	63,9±0,6	64,3±0,3	64,3±0,6
Сырой клетчатки	53,0±0,2	53,9±1,6	55,8±0,5**
БЭВ	75,2±1,0	75,7±0,7	75,2±0,3

**P<0,01.

Межгрупповые различия по переваримости клетчатки коровами 2-й опытной группы были достоверными по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, исходя из данных физиологического опыта, можно сделать вывод, что включение в рацион злакового силоса, заготовленного с биологическим консервантом Биоплант, способствует повышению переваримости основных питательных веществ рациона.

Поступление азота с кормами у подопытных животных было неодинаковым (табл. 3).

**Таблица 3. Баланс азота и минеральных веществ
в организме подопытных животных**

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Азот			
Принято с кормом, г	406,8±1,5	419,9±2,2	422,9±1,3**
Выделено с калом, г	149,2±5,1	151,4±1,8	149,5±2,7
Усвоено, г	257,7±3,9	268,5±0,9	273,4±1,5*
Выделено с мочой, г	165,0±0,8	165,6±2,9	165,5±4,0
Выделено с молоком, г	86,1±4,2	95,8±3,5	100,4±2,4*
Отложено в теле, г	6,6±0,3	7,1±1,4	7,5±1,0
Использовано от принятого, %	1,6±0,1	1,7±0,3	1,8±0,2
Кальций			
Принято с кормом, г	106,5±0,5	110,0±0,8*	111,8±0,5**
Выделено с калом, г	66,5±1,5	66,1±1,4	66,6±0,5
Усвоено, г	39,9±1,7	43,9±1,8	45,2±0,9*
Выделено с мочой, г	2,1±0,1	2,1±0,1	2,0±0,1
Выделено с молоком, г	22,8±0,2	24,6±0,5	24,3±0,4
Отложено в теле, г	15,0±1,9	17,2±2,1	19,0±0,8
Использовано от принятого, %	14,1±1,7	15,6±1,8	16,9±0,6
Фосфор			
Принято с кормом, г	73,1±0,2	74,0±0,3	74,0±0,2
Выделено с калом, г	48,8±0,3	48,6±0,3	48,4±0,9
Усвоено, г	24,3±0,4	25,5±0,4	25,8±0,6
Выделено с мочой, г	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1
Выделено с молоком, г	19,8±0,3	20,8±0,8	20,8±0,6
Отложено в теле, г	2,9±0,7	3,0±1,0	3,2±0,6
Использовано от принятого, %	3,9±1,0	4,1±1,3	4,3±0,9

*P<0,05; **P<0,01.

Наибольшее его потребление (422,9 г) отмечено у животных 2-й опытной группы, в состав рациона которого входил силос, заготовленный с консервантом Биоплант. Отмечено и различное выделение данного элемента из организма, что в итоге привело к некоторому выравниванию отложения азота в организме всех подопытных животных независимо от скормливаемого силоса. Данный показатель находился на уровне 6,6–7,5 г в сутки. Однако наибольшее отложение этого элемента отмечено у коров 2-й опытной группы, что на 0,9 и 0,5 г выше, чем в контроле и в 1-й опытной группе.

Результаты исследования использования кальция и фосфора показали, что баланс этих элементов в организме подопытных животных был положительным. Наибольшее количество кальция отложено у коров, получавших силос с консервантом Биоплант – 19,0 г, что выше на 4 г по отношению к контрольной группе. По отложению фосфора наблюдается та же тенденция.

Таким образом, использование в кормлении силосованных кормов из злаковых трав, консервированных биологическим препаратом Биоплант, положительно влияет на использование азота, кальция и фосфора.

Среднесуточный удой коров 2-й контрольной группы составлял 23,0 кг молока, что достоверно выше на 9,0% ($P<0,01$) по сравнению с удоём контрольной группы.

При пересчете на 4%-ное молоко коровы опытных групп превосходили своих аналогов контрольной группы на 4,9 ($P<0,05$) и 12,8 % ($P<0,01$) соответственно (табл. 4).

Таблица 4. Молочная продуктивность и химический состав молока подопытных животных

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднесуточный удой за опыт, кг	21,1±0,23	21,7±0,30	23,0±0,43**
Удой 4%-ного молока, кг	20,3±0,25	21,3±0,29*	22,9±0,65**
Массовая доля жира, %	3,85±0,02	3,92±0,01	3,97±0,04
Массовая доля белка, %	2,92±0,01	2,96±0,02	2,98±0,02

* $P<0,05$; ** $P<0,01$.

Питательная ценность молока в значительной мере зависит от содержания в нем жира, который образуется из питательных веществ корма – жиров, белков, углеводов. Эти вещества подвергаются в желудочно-кишечном тракте животных сложным изменениям и в виде более простых соединений попадают в кровь.

Так, молоко коров опытных групп содержало на 0,07–0,12 % больше жира. По сравнению с контрольной у животных опытных групп содержание белка также было выше на 0,04–0,06 %.

Исследованиями установлено, что введение в рацион животных силоса, заготовленного с консервантом, не оказало существенного влияния на большинство гематологических показателей.

На основании полученных результатов научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах с учетом стоимости рационов и реализационной цены молока рассчитана экономическая эффективность использования биологических консервантов при заготовке силосованных кормов (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая эффективность скармливания злаковых силосов

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я пытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	21,1±0,23	21,7±0,30*	23,0±0,43**
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	22,5±0,27	23,6±0,33*	25,4±0,73
Дополнительно получено продукции базисной жирности, кг	–	1,1	2,9
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	726	1914
Стоимость рациона, руб.	4975	5168	5231
Стоимость дополнительно израсходованных кормов, руб.	–	193	256
Получено дополнительной прибыли, руб.	–	533	1658

* $P<0,05$; ** $P<0,01$.

Данные, приведенные в табл. 5, свидетельствуют о том, что использование биологического консерванта Биоплант при заготовке силосованных кормов эффективно не только с производственной точки зрения, но и экономически оправданно. Так, применение этой технологии силосования позволяет получить за опытный период от животных 2-й опытной группы по сравнению с контрольными аналогами на 12,9 % больше молока базисной жирности. При этом несмотря на то, что стоимость дополнительно израсходованных кормов на 1 голову составила 256 руб., было получено прибыли 1658 руб.

Заключение. 1. Экспериментально установлено, что скармливание лактирующим коровам в составе рационов злаковых силосов с использованием биологических консервантов обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 2,8–9,0 %.

2. Исходя из анализа гематологических показателей и качественных показателей молока можно сделать вывод, что скармливание подопытным коровам силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов, не оказывает отрицательного влияния на их физиологическое состояние и качество получаемого молока.

3. Заготовка силосованных кормов с использованием биологических консервантов позволяет получить прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову в размере 533–1658 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доктор Дэвид Сил // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 72–74.
2. Первокласные корма – главный резерв кормовой базы / Р.И. Артемов [и др.] // Кормопроизводство. – 2001. – № 12. – С. 26–32.
3. Победнов, Ю.А. Теоретические аспекты силосования провяленных трав / Ю.А. Победнов // Кормопроизводство. – 1998. – № 8. – С. 21–25.
4. Боярский, Л.Г. Проблемы технологии кормов / Л.Г. Боярский // Земля Сибири и Дальневостока. – 1983. – № 5. – С. 18–19.
5. Зубрилин, А.А. Актуальные вопросы теории и практики силосования кормов. Микробиология кормов / А.А. Зубрилин, Е.Н. Мишустин // Тр. совещания по микробиологии кормов 8–11 декабря 1959 г. – Алма-Ата, 1961. – С. 5–21.
6. Ермоленко, В.П. Пути стабилизации кормовой базы / В.П. Ермоленко // Кормовые культуры. – 1990. – № 5. – С. 2–5.
7. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М., 1976. – 304 с.
8. Кугенев, П.В. Методики постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М., 1973. – 184 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ИПАН» В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Г.Н. РАДЧИКОВА, И.А. ПЕТРОВА
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 26.01.2013)

Введение. Для обеспечения высокой продуктивности животных, повышения использования его генетического потенциала необходимы корма в достаточном количестве, высокого качества и их рациональное использование.

Полноценное кормление – это не только высокий уровень и концентрация доступной энергии в рационе, но и создание соответствующим балансированием рационов оптимального соотношения энергии, питательных веществ, обеспечивающее максимальную оплату корма продукцией, сохранение здоровья и воспроизводительной функции животных на протяжении всего периода использования. Кроме основного набора кормов для создания полноценных рационов необходимо использовать также нетрадиционные сырьевые ресурсы, особенно местного происхождения, так как практический опыт свидетельствует о высокой эффективности их применения в составе рационов для сельскохозяйственных животных.

В последние годы в животноводстве получили широкое распространение препараты группы биологически активных веществ, позволяющие при равных затратах кормов, труда и одних и тех же условиях содержания увеличить производство мяса, сократить падеж молодняка, повысить резистентность организма животных, обеспечивая при этом высокий зоотехнический и экономический эффект [1, 6, 7, 9].

Ученые давно обратили внимание на биологически активные соединения гуминовой и меланоидиновой природы и создали на их основе биологически активные препараты широкого спектра действия с синергическим активным комплексом. К настоящему времени накоплен немалый научный и практический опыт применения гуминовых препаратов в растениеводстве [2], имеются также сообщения о положительном влиянии их в животноводстве [3, 5]. Использование меланоидинов в качестве биологически активных веществ и создание на их основе биологически активных препаратов является новым научным направлением, практически не реализованным. Положительные результаты получены и при испытаниях «Мальтамина» как биологически активной добавки к корму свиней и молодняка крупного рогатого скота. Его применение приводит к улучшению гуморальных показателей животных и повышению их продуктивности [5].

Природные комплексы биологически активных веществ оптимально сбалансированы в процессе эволюции самой природой, в отличие от синтетических препаратов, которые являются для организма чужеродными грубыми стимуляторами, создающими угрозу быстрого истощения функциональных метаболических резервов. Основными комплексами биологически активных веществ являются фенолы, алкалоиды, полисахариды, каротиноиды, витамины и макроэлементы. Фенолы и каротиноиды, благодаря высокой антиоксидантной активности, способны прерывать радиоиндуцированные свободнорадикальные реакции цепного характера. Полисахариды обладают способностью связывать и выводить из организма токсиканты.

Таким образом, биологически активные комплексы включаются в процессы метаболизма на субклеточном, клеточном, органном и системном уровнях, тем самым повышают иммунитет, способствуя восстановлению биохимического статуса организма, нормализации его функций.

Цель работы – определить эффективность скормливания новой кормовой добавки биологически активных веществ в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота с учетом биохимических, зоотехнических и экономических показателей.

Материал и методика исследований. Эффективность использования добавки установлена в научно-хозяйственном опыте в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области согласно схеме (табл. 1).

Исследования проводили на молодняке крупного рогатого скота средней живой массой 285 кг в начале опыта, содержание привязное. Кормление животных осуществлялось по схеме, принятой в хозяйстве (силос кукурузный – по поедаемости, сенаж злаковый – 2 кг и комбикорм собственного производства – 2 кг). В состав комбикорма входили: зерносмесь (ячмень, овес, тритикале), люпин, рапс, рапсовый жмых, соль поваренная, монокальцийфосфат, премикс.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы животных	Продолжительность опыта, дн.	Количество животных в группе, гол.	Особенности кормления
1-я контрольная	104	10	Основной рацион (ОР): силос злаковый, сено многолетних трав + комбикорм
2-я опытная	104	10	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (27 мл/кг комбикорма или 0,15 мл/кг живой массы)
3-я опытная	104	10	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (36 мл/кг комбикорма или 0,20 мл/кг живой массы)
4-я опытная	104	10	ОР + комбикорм с новой кормовой добавкой (44 мл/кг комбикорма или 0,25 мл/кг живой массы)

Различия между комбикормами опытных групп животных состояли

в добавлении к концентратам новой кормовой добавки из расчета 0,15, 0,20 и 0,25 мл/кг живой массы молодняка крупного рогатого скота. В наших исследованиях на 1 кг комбикорма добавляли молодняку крупного рогатого скота 2-й группы – 27 мл кормовой добавки, 3-й группы – 36 мл, 4-й группы – 44 мл, которая вводилась в комбикорм путем распыления при тщательном перемешивании.

В научно-хозяйственном опыте изучались следующие показатели:

– поедаемость кормов – методом проведенных контрольных кормлений еженедельно в два смежных дня;

– живая масса бычков – методом ежемесячных контрольных индивидуальных взвешиваний животных.

Анализы кормов проведены в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Кровь для анализа брали из яремной вены через 2,5–3 ч после кормления. В крови изучали следующие показатели: каротин, витамин А, макро- и микроэлементы.

На основании показателей продуктивности, стоимости израсходованных кормов, затрат на производство продукции определяли экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием в рационах изучаемой кормовой добавки.

Цифровой материал обработан методом вариационной статистики [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенный химический анализ кормовой добавки биологически активных веществ, используемой в исследованиях, показал, что в ее составе в 1 кг содержалось, г: сухого вещества – 144,3; азота – 13,9; золы – 4,1; кальция – 1,3; фосфора – 0,7.

На основании контрольных кормлений, проведенных в период научно-хозяйственного опыта, установлен рацион откармливаемого молодняка (табл. 2).

**Таблица 2. Рацион животных и структура кормов
(по фактически съеденным кормам)**

Корма и питательные вещества	Группы							
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная		4-я опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Силос кукурузный	11,40	57,6	11,93	58,8	12,04	59,0	12,19	59,3
Сенаж злаковый	1,94	5,7	1,89	5,3	1,89	5,5	1,90	5,4
Комбикорм КР-3	1,85	29,0	1,85	28,3	1,85	28,1	1,85	28,0
Рапсовый жмых	0,28	4,6	0,28	4,5	0,28	4,4	0,28	4,3
Патока кормовая	0,30	3,1	0,30	3,1	0,30	3,0	0,30	3,0
В рационе содержатся:								
кормовые единицы	7,13		7,31		7,35		7,4	
обменная энергия, МДж	78,2		80,2		80,6		81,3	

1	2	3	4	5
сухое вещество, г	7233	7429	7471	7533
сырой протеин, г	716	730	733	738
переваримый протеин, г	554	564	567	570
расщепляемый протеин, г	436	446	448	452
нерасщепляемый протеин, г	280	284	285	286
сырой жир, г	303	312	314	317
сырая клетчатка, г	932	956	962	971
крахмал, г	805	808	809	810
сахар, г	425	431	432	434
кальций, г	34,0	34,8	35,0	35,2
фосфор, г	19,0	19,3	19,3	19,4
магний, г	11,9	12,1	12,2	12,3
калий, г	3,1	3,1	3,1	3,1
сера, г	10,7	10,8	10,9	11,0
железо, мг	1377,9	1404,4	1410,9	1420,4
медь, мг	38,9	39,3	39,4	39,5
цинк, мг	225,7	228,1	228,7	229,6
марганец, мг	286,5	286,7	287,2	287,8
кобальт, мг	2,24	2,23	2,23	2,23
йод, мг	3,71	3,73	3,74	3,76
каротин, мг	249	259	261	264
Д, МЕ	7858	7878	7884	7891
Е, мг	665	688	693	700
Стоимость, руб.	2302	2332	2341	2354

Учет поедаемости кормов рациона подопытным молодняком разных групп показал, что потребление их подопытными животными находилось практически на одинаковом уровне. Животные всех групп съедали ежедневно 11,4–12,2 кг кукурузного силоса, 1,9 кг сенажа, 1,85 кг комбикорма КР-3, 0,3 кг патоки и для балансирования рациона по протеину – по 0,28 кг рапсового жмыха. При этом животные потребляли по 2,2–2,3 кг сухого вещества, в 1 кг которого содержалось 10,8 МДж обменной энергии, 0,98–0,99 к. ед., 77 г переваримого протеина и 131 г сырой клетчатки. В структуре рационов подопытных животных наибольшая часть приходилась на кукурузный силос: от 57,6 % в 1-й до 59,3 % в 4-й группе. Это косвенно свидетельствует, что с увеличением уровня скормливания добавки в рационе повышается количество съеденного кукурузного силоса, т. е. можно предположить что используемая добавка стимулирует потребление силоса животными. В поедании злакового сенажа отмечена слабо выраженная обратная тенденция: от 5,4 % в 4-й до 5,7 % в 1-й группе. Остальные компоненты рациона задавались нормированно, но из-за разности в потреблении кукурузного силоса и злакового сенажа по структуре незначительно различались между группами. В расчете на 1 к. ед. во всех группах приходилось 95–100 г переваримого протеина. Отношение кальция и фосфора было равно 1,8. Сахаропротеиновое отношение во всех рационах находилось на уровне 0,76, энергопротеиновое – 0,17.

Расщепляемость протеина в рубце в рационах подопытного молодняка соответствовала 61 %, на 1 МДж обменной энергии приходилось 5,6 г расщепляемого и 3,5–3,6 г нерасщепляемого протеина. Сочность рациона в контрольной группе составила 54,1 %, в 4-й опытной – 54,4 %, промежуточные значения находились во 2-й и 3-й опытных группах.

Скармливание в рационах молодняка крупного рогатого скота комбикормов с новой кормовой добавкой в разных дозах существенно отразилось на продуктивности (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса, продуктивность и затраты кормов

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Живая масса в начале опыта, кг	287,8±2,17	286,1±1,72	288,1±1,53	282,0±2,56
Живая масса в конце опыта, кг	376,6±2,89	378,1±2,30	384,8±2,40	374,9±2,99
Валовой прирост, кг	88,8±2,05	92,0±2,59	96,7±1,72	92,9±2,41
Среднесуточный прирост, г	854,0±19,79	885,0±24,99	930,0±16,59	893,0±23,26
± к контролю, г		31	76	39
± к контролю, %		3,6	8,9	4,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	8,35	8,26	7,90	8,28
± к контролю, к. ед.		–0,09	–0,45	–0,07
± к контролю, %		–1,04	–5,34	–0,79
Эффективность использования энергии				
Энергия прироста или отложения, МДж	14,38	15,08	16,25	15,20
± к контролю, МДж		0,70	1,88	0,82
± к контролю, %		4,9	13,1	5,7
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	5,44	5,32	4,96	5,35
± к контролю, МДж		–0,12	–0,48	–0,09
± к контролю, %		–2,2	–8,8	–1,7
Конверсия энергии в прирост, %	11,25	12,10	13,11	12,35
± к контролю, п.п.		0,85	1,86	1,10
Экономическая эффективность				
Стоимость кормов в себестоимости 1 кг прироста, руб.	2695	2637	2518	2635
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	4029	3941	3764	3939
± к контролю, руб.		–88	–265	–90
± к контролю, %		–2	–7	–2

Использование добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на его продуктивность. Так, скармливание в составе комбикорма добавки из расчета 0,15 мл/кг живой массы во 2-й группе повысило среднесуточные приросты на 3,6 %, при этом снизились затраты кормов на 1 кг прироста на 1,04 %. Более высокая концентрация добавки в рационе 4-й опытной группы также оказала влияние на продуктивность молодняка, в результате среднесу-

точные приросты живой массы молодняка увеличились на 4,6 %, а затраты кормов – только на 0,79 % по сравнению с 1-й контрольной.

В процессе проведения научно-хозяйственного опыта установлено, что наиболее высокие показатели продуктивности были у молодняка 3-й опытной группы. Скармливание изучаемой кормовой добавки в количестве 0,20 мл/кг живой массы способствовало повышению среднесуточного прироста на 8,9 % по сравнению с животными контрольной группы, получавшими комбикорм без добавки, а затраты кормов снизились на 5,34 %.

По эффективности использования энергии рациона при скармливании добавки наибольшим эффектом отличался рацион 3-й опытной группы. Так, энергия прироста у животных этой группы составила 16,25 МДж или выше контрольного показателя на 13,1 %. По затратам обменной энергии на прирост отмечена та же тенденция, только в несколько меньшем объеме: 4,96 МДж или ниже 1-й контрольной группы на 8,8 %. Конверсия энергии в прирост составила 13,11 %, что на 1,86 п.п. выше контроля.

Отмечено положительное влияние скармливания добавки и на экономические показатели выращивания: себестоимость 1 кг прироста при скармливании добавки молодняку крупного рогатого скота на откорме составила 3764–3941 руб. или на 2–7 % ниже контрольного показателя.

Заключение. В результате проведенных исследований по изучению эффективности скармливания кормовой биологически активной добавки «Ипан» в дозах 27, 36 и 44 мл/кг комбикорма или соответственно 0,15, 0,20 и 0,25 мл в расчете на 1 кг живой массы установлено, что использование ее в рационах способствует повышению продуктивности молодняка на 3,6–8,9 %, снижению затрат кормов на 0,79–5,34 % и себестоимости прироста по отношению к контролю на 2–7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буряков, Н.П. Диетические корма для телят / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова // Молоко & корма. Менеджмент. – 2004. – № 3(4). – С. 22–24.
2. Бойко, В.П. Влияние биологически активных препаратов «Гидрогумат» и «Оксигумат» на иммунитет и обменные процессы у животных / В.П. Бойко, Г.В. Наумова, Т.Ф. Овчинникова // Природопользование. – 1998. – Вып. 4. – С. 82–86.
3. Головатый, С.Е. Научные основы минимизации накопления тяжелых металлов в растениеводческой продукции на дерново-подзолистых почвах / С.Е. Головатый : автореф. дис. ... на соискан. учен. степени д-ра с.-х. наук. – Минск, 2003.
4. Деркач, В.А. Использование биологически активных препаратов для иммунорекоррекции организмов телят / В.А. Деркач // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2003. – Т. 38. – С. 325–328.
5. Использование оксидата торфа в растениеводстве и в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Наумова [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – 1999. – № 2(8). – С. 49–52.
6. Кузьминова, Е. Лечебно-профилактические премиксы / Е. Кузьминова, М. Семенов, А. Фонтанецкий // Животноводство России. – 2008. – № 1. – С. 61–62.
7. Полномочнов, А. С гуматом бычки здоровее и растут быстрее / А. Полномочнов, Л. Бурмакина, Ю. Макушев // Животноводство России. – 2002. – № 5. – С. 20–22.

8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1967. – 328 с.

9. Швиндт, В.И. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины / В.И. Швиндт. – Волгоград, 2008. – 53 с.

УДК 636.2.084.1

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ НОВЫХ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ ДЛЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

В.П. ЦАЙ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

В.В. КАРЕЛИН

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Интенсивный рост и развитие молодняка – важнейшее условие высокоинтенсивного молочного скотоводства.

Закономерности роста и развития являются основой всех технологий выращивания ремонтного молодняка и производства говядины. В процессе роста в теле молодняка происходят глубокие морфологические изменения. Рост органов и тканей протекает неравномерно, но с определенной закономерной последовательностью, обуславливая необходимые пропорции между ними, т. е. создается наиболее целесообразный тип симметрии с определенными коррелятивными связями, при сохранении целостности всего организма.

Избирательное приучение к растительным кормам на основе знаний физиолого-биохимических особенностей пищеварения телят в возрастном аспекте и рациональное применение этих знаний на практике – основа успеха их выращивания. Тип пищеварения телят существенно изменяется с возрастом и, в заметной степени, под влиянием различных кормов [1].

Поэтому, наряду с использованием молочных кормов (молоко, ЗЦМ), телятам необходимо скармливать легкорасщепляемые в рубце концентраты в виде специальных стартерных комбикормов, которые охотно поедаются молодняком, так как обладают высокими вкусовыми качествами. Эти комбикорма, как твердый корм, неизбежно попадают в рубец и наилучшим образом стимулируют развитие преджелудков. Факт положительного влияния раннего включения зерновых концентратов на ускорение развития рубца общеизвестен и научно обоснован еще в прошлом веке Ю.Н. Градусовым [2]. В процессе быстрого расщепления

углеводов и протеина стартерных комбикормов в рубце высвобождаются летучие жирные кислоты (ЛЖК), стимулирующие развитие рубца у телят: начинают интенсивно развиваться сосочки (ворсинки) стенки рубца. С развитием метаболизма рубца развивается и его моторика.

Цель работы – разработать комбикорма-концентраты и определить их влияние на продуктивность и гематологические показатели при скормливаниях в рационах ремонтных телок в возрасте 1–3 мес.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- разработать рецепты комбикормов-концентратов с включением пробиотиков и пребиотиков, местных источников белкового и минерального сырья;

- определить эффективность скормливания новых комбикормов в рационах телок при проведении научно-хозяйственного опыта;

- определить влияние их скормливания на интерьерные показатели телок в возрасте 1–13 мес.

В соответствии со схемой исследований был проведен научно-хозяйственный опыт на ремонтных телках белорусской черно-пестрой породы в возрасте 1–3 мес (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	10	87	Основной рацион (ОР) + комбикорм-концентрат КР-1 (1-й контрольный)
2-я опытная	10		ОР + комбикорм-концентрат 2-й опытный
3-я опытная	10		ОР + комбикорм-концентрат 3-й опытный

В научно-хозяйственном опыте в соответствии с его схемой определена в сравнительном аспекте эффективность скормливания в составе рационов ремонтных телок в возрасте 1–3 мес комбикормов-концентратов КР-1, разработанных нами, и контрольного, позволяющих балансировать рацион молодняка по энергии, протеину и минеральным веществам в соответствии с нормами кормления, разработанными в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» [3, с. 127–134].

В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа, в результате изучены следующие показатели:

- 1) расход кормов – проведением контрольного кормления 1 раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания задаваемых кормов и несъеденных остатков с расчетом фактической поедаемости;

- 2) химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа [4–10]. Отбор проб кормов осуществлялся в период проведения научно-хозяйственных опытов;

- 3) живая масса – путем индивидуального взвешивания животных ежемесячно;

4) в крови определяли содержание гемоглобина, эритроцитов и биохимические показатели – с использованием автоматического анализатора MEDONIK CA 620, каротин и витамин А – по методу Бессея в модификации Анисимовой; в сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего кальция, фосфора неорганического – на автоанализаторе CORMAY LUMEN (BTS 370 Plus); щелочного резерва – по Раевскому. Кровь для исследований брали через 2,5–3 ч после утреннего кормления;

5) минеральный состав кормов – методом атомно-абсорбционной спектроскопии на анализаторе ААС-3.

На основании данных продуктивности, стоимости израсходованных кормов, затрат на производство продукции произведен расчет экономической эффективности скормливания рационов в зависимости от структуры кормов.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании проанализированного уровня кормления ремонтных телок в возрасте 1–3 мес ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» нами разработаны комбикорма-концентраты с использованием местных источников белкового и минерального сырья для интенсивного выращивания ремонтных телок, максимально соответствующие по питательной ценности комбикорму-концентрату КР-1 (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав комбикормов-концентратов для телок 1–3-месячного возраста

Показатели	Комбикорм		
	1-й контрольный	2-й опытный	3-й опытный
В 1 кг комбикорма содержится			
Кормовых единиц	1,09	1,08	1,1
Валовой энергии, МДж	16,2	16,9	16,2
Обменной энергии, МДж	11,2	11,1	11,3
Сухого вещества, г	886	888	886
Сырого протеина, г	216	237	231
Переваримого протеина, г	181	201	195
Сырого жира, г	34	18	35
Сырой клетчатки, г	58	56	60
Крахмала, г	179	171	184
Сахара, г	104	122	97
Кальция, г	12,1	13,0	12,2
Фосфора, г	8,2	8,4	8,3

Химический анализ комбикормов и расчет питательности показал, что по кормовым единицам 3-й опытный комбикорм для кормления 10–75-дневных телок содержал всего лишь на 0,02 к. ед. больше по сравнению с контролем и на 0,03 к. ед. по сравнению со 2-м опытным. По концентрации обменной энергии комбикорм для телок младшего возраста отличался на 0,7 МДж. Более высокое содержание сырого протеина отмечено во 2-м опытном комбикорме – на 21 г больше контрольного, в 3-м опытном его содержалось на 6 г меньше. Установлены расхождения и в переваримом протеине: 20,1 % в комбикорме 2-й опыт-

ной группы, содержащем в своем составе СОМ; незначительно выше его содержание в комбикорме 3-й опытной группы, включающем ЗСОМ, (производитель – Кобринский МСЗ). Отмечено снижение содержания жира во 2-м опытном комбикорме, состоящем на 15 % из СОМа. Замечены различия в составе комбикормов и по содержанию сахара: наибольшее его количество содержалось в комбикорме 2-й опытной группы (122 г) по сравнению с контрольным (104 г) и 3-м опытным (97 г). Во 2-м опытном комбикорме на 35 % снижено содержание витамина D, за счет включения его в состав сухого обезжиренного молока.

В структуре рационов научно-хозяйственного опыта на ремонтных телках значительных расхождений между группами не установлено. Колебания происходили в основном за счет разности в питательности комбикормов КР-1, приготовленных в хозяйственных условиях и содержащих в своем составе различные корма животного происхождения (СОМ) или их заменители, имеющие разную питательность (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточный рацион ремонтных телок в возрасте 1–3 мес (по фактически съеденным кормам)

Показатели	Группы					
	1-я контрольная		2-я опытная		3-я опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
Молоко цельное	3,86	39,2	3,75	38,6	3,57	36,0
ЗЦМ (восстановленный)	1,94	17,8	1,93	17,9	2,16	19,6
Комбикорм-концентрат	0,76	28,0	0,75	27,9	0,75	27,7
Кукуруза (зерно)	0,13	5,6	0,13	5,6	0,13	5,6
Сено тимopheecное полевой сушки	0,23	4,2	0,21	3,8	0,27	4,8
Сенаж	0,33	3,4	0,39	4,0	0,46	4,6
Силос кукурузный	0,17	1,8	0,21	2,2	0,16	1,7
В рационе содержится						
Кормовых единиц	2,95		2,91		2,98	
Обменной энергии, МДж	26,5		26,2		27,0	
Сухого вещества, г	1908		1906		1976	
Сырого протеина, г	429		441		448	
Переваримого протеина, г	357		368		369	
Сырого жира, г	225		209		222	
Сырой клетчатки, г	162		166		187	
Крахмала, г	214		205		216	
Сахара, г	386		393		382	
Кальция, г	20,2		20,8		20,7	
Фосфора, г	15,1		14,9		15,2	

В данном случае снижено потребление цельного молока животными 3-й опытной группы на 0,29 кг ежедневно и увеличено потребление на 220 г ЗЦМ, в процентном отношении выразившееся 3,3 п.п. Вторым основным компонентом рационов телок молочного периода выращивания в возрасте от 1 до 3 мес являлся комбикорм КР-1. По поедаемости зерна кукурузы межгрупповых отличий между животными

не установлено, в абсолютном выражении они потребили по 130 г в сутки в относительном – 5,6 %. Отмечена несколько большая поедаемость сена животными 3-й опытной группы: на уровне 0,27 кг, или 4,8 %, в структуре рациона или на 0,6–1,0 п.п. выше аналогов других групп, вероятно, из-за более совершенного состава комбикорма, содержащего в своем составе препараты пробиотического и пребиотического действия, которые способствуют более эффективному усвоению питательных веществ молодняком и, как следствие, могут являться стимуляторами потребления кормов. На основании контрольного кормления отмечено более высокое потребление молодняком 3-й опытной группы и сенажа. В среднем за опыт установлена и более высокая питательность рациона 3-й опытной группы, составившая 2,98 к. ед. с концентрацией 27,4 МДж обменной энергии. Вторым по показателям оказался контрольный рацион 2-й опытной группы, питательность и уровень обменной энергии которого занимали нижнюю границу в опыте, но отличались от остальных минимально на 0,04–0,07 к. ед. и на 0,3–0,8 МДж соответственно.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества среднего рациона за три месяца опыта составила 13,7–13,9 МДж, сахаропротеиновое отношение находилось на уровне 1,02–1,08. Энергопротеиновое отношение в контрольной и 3-й опытной группах составило 0,32, во 2-й опытной группе находилось на уровне 0,33. Отношение кальция к фосфору соответствовало высокому уровню продуктивности подопытных животных и составило 1,33–1,39.

Важным показателем использования кормов рациона молодняком крупного рогатого скота является анализ показателей крови (табл. 4).

Таблица 4. Гематологические показатели подопытных телок

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Гемоглобин, г/л	116,7±1,85	118,3±0,88	120,0±2,08
Эритроциты, млн/мм ³	7,91±0,04	7,95±0,02	7,97±0,03
Лейкоциты, тыс/мм ³	9,59±0,25	9,64±0,13	9,54±0,17
Общий белок, г/л	64,0±0,98	65,7±0,14	65,5±0,21
Глюкоза, ммоль/л	3,27±0,12	3,33±0,14	3,41±0,15
Мочевина, ммоль/л	4,83±0,07	4,8±0,11	4,57±0,08
Кальций, ммоль/л	2,97±0,02	2,97±0,14	2,98±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,09±0,09	2,13±0,06	2,17±0,13
Альбумины, г/л	26,70±1,29	27,2±1,88	29,5±0,84
Глобулины, г/л	37,3±0,56	38,5±1,85	36,0±0,64
Кислотная емкость по Неводову, мг%	467,0±6,67	473,0±6,7	467,0±6,7
Витамин А, мкмоль/л	1,3±0,06	1,48±0,06	1,31±0,06
Магний, ммоль/л	2,0±0,24	2,27±0,01	2,36±0,01
Железо, ммоль/л	21,57±2,68	19,33±1,06	17,73±1,44

Уровень гемоглобина имеет большое физиологическое значение: он указывает на снабжение организма кислородом, обеспечивающим интенсивность окислительных процессов [11, с. 39]. Использование в кормлении ремонтных телок новых комбикормов с включением про-

биотических препаратов у животных 2-й и 3-й опытных групп привело к увеличению гемоглобина по сравнению с животными 1-й контрольной группы на 1,4 и 2,8 % соответственно и незначительного количества эритроцитов, что является необходимым условием повышенного уровня потребления кислорода растущими тканями организма.

Вероятно, при использовании новых схем кормления в организме телок более интенсивно протекали окислительно-восстановительные процессы, для поддержания которых необходимы дополнительные источники поступления кислорода в сутки [12, 13]. Молодняк указанных групп имел и более высокие показатели продуктивности.

Концентрация метаболитов азотистого, липидного, углеводного и минерального обменов в крови молодняка всех трех групп находилась в пределах физиологической нормы [14].

При исследовании сыворотки крови телок 2-й и 3-й опытной групп установлено, что с применением новых схем кормления, основанных на использовании новых комбикормов, произошло незначительное увеличение концентрации глюкозы – на 1,8–4,3 %. В наших исследованиях установлено, что животные с более высоким уровнем глюкозы в крови отличаются повышенной энергией роста, что согласуется с исследованиями Н.Н. Кердяшова, в которых выявлена положительная зависимость между концентрацией в крови телок глюкозы и интенсивностью их роста [15, с. 19]. Кровь опытного молодняка по концентрации общего белка соответствовала уровню контрольной группы, находилась в пределах физиологической нормы и достоверных межгрупповых различий не имела.

Сывороточный альбумин – один из белков плазмы, основными функциями которого являются биотранспорт и дезинтоксигирующая способность, осуществляемые путем транскапиллярного обмена [16]. На долю альбуминовой фракции крови телок 2-й опытной группы приходился 41 %, 1-й контрольной – 42 % и 3-й опытной – 45 % общего белка.

Об интенсивности белкового обмена у подопытных аналогов судят по содержанию конечных продуктов распада азотистых веществ – мочевины [17, с. 89]. В последнее время установлено, что мочевина – единственный метаболит, с которым удаляется из организма HCO_3^- , образующаяся при катаболизме аминокислот, не использованных в биосинтетических процессах. У жвачных животных до 70 % азота мочевины крови является продуктом катаболизма аминокислот [18].

Использование опытных схем выпойки молодняка привело к снижению уровня мочевины в крови животных опытных групп и имело положительную, устойчивую тенденцию. Так, сверстники 2-й и 3-й опытных групп содержали мочевины в крови меньше контрольных на 0,7 и 5,4 % соответственно. Снижение уровня мочевины в сыворотке крови животных, вероятно, обусловлено меньшим поступлением аммиака из начавшего уже функционировать рубца, что позитивно повлияло на обмен веществ, поскольку организму не требовалось дополнительных затрат на обезвреживание аммиака [19].

При скормливании рационов при выращивании ремонтных телок с использованием комбикормов с пробиотиками и пребиотиками отечественного и зарубежного производства, БВМД с высоким содержанием переваримого протеина, сбалансированного по минеральному и витаминному составу, с включением в состав комбикормов в соответствии с требованиями качества сухого обезжиренного молока (2-я опытная группа) и заменителя сухого обезжиренного молока «Старт-1» производства ОАО «Кобринский МСЗ» (3-я опытная группа) средняя продуктивность составила в 1-й контрольной группе за период опыта (87 дней) 65,2 кг на голову или соответствовала приросту живой массы в сутки, составляющему 749 г (табл. 5).

Таблица 5. Показатели продуктивности телок за 1–3 мес

Показатели	Группы		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса в начале опыта, кг	37,9±0,54	36,6±0,79	38,3±0,26
Живая масса в конце опыта, кг	103,1±2,82	106,0±2,78	106,8±2,24
Валовой прирост, кг	65,2±2,96	69,4±2,58	68,5±2,36
Среднесуточный прирост, г	749,0±34,04	797,0±29,73	787,0±27,21
± к контролю, г		+48	+38
± к контролю, %		+6,4	+5,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	3,94	3,65	3,78
± к контролю, к. ед.		-0,29	-0,16
± к контролю, %		-7,4	-4,1
Энергия прироста или отложения, МДж	7,35	7,99	7,88
Конверсия энергии в прирост, %	1,95	2,09	2,12
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	3,59	3,27	3,42
Стоимость кормов в себестоимости 1 кг прироста, руб.	9461	10048	8913
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	14148	15020	13323
± к контролю, руб.		+872	-825
± к контролю, %		+6,2	-5,8

Во 2-й и 3-й опытных группах уровень продуктивности оказался выше на 6,4 и 5,1 %. Отмечено положительное влияние скормливаемых рационов ремонтным телкам и на затраты кормов, способствовавших снижению их на 4,1–7,4 %, повышению энергии прироста на 0,53–0,64 МДж (7,2–8,7 %), конверсии энергии в прирост на 0,14–0,17 п.п.

Экономическая эффективность, основанная на затратах кормов и стоимости их, показала, что наиболее оптимальным по себестоимости продукции был рацион 3-й опытной группы, включающий комбикорм с заменителем сухого обезжиренного молока, имеющим относительно СОМ меньшую стоимость, а по продуктивному действию приближающимся к нему. По стоимости кормов в себестоимости прироста наиболее приемлемым оказался рацион молодняка 3-й опытной группы, самым дорогим – рацион 2-й опытной группы, выше остальных на

587 и 1135 руб. соответственно, в результате даже более высокая продуктивность по отношению к другим подопытным группам не позволила снизить себестоимость прироста.

Заключение. Таким образом, скармливание телкам разработанных комбикормов с включением пробиотиков отечественного производства, а также заменителя сухого обезжиренного молока с применением высокопитательных БВМД позволило за период 1–3 мес получить от молодняка прирост живой массы в сутки 787–797 г при затратах кормов на 1 кг прироста 3,65–3,78 к. ед., повысить энергию прироста на 7,2–8,7 %, снизить себестоимость продукции на 5,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерсков, Э.Р. Кормление жвачных животных: принципы и практические основы / Э.Р. Ерсков. – М.: Челкомб, 1992. – 89 с.
2. Градусов, Ю.Н. Усвояемость аминокислот / Ю.Н. Градусов. – М.: Колос, 1979. – 400 с.
3. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н.А. Попков [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2011. – 260 с.
4. ГОСТ 13496.3–92 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – Введ. 01.01.93; взамен ГОСТ 13496.3–80. – Минск, 1992. – 4 с.
5. ГОСТ 13496.4–93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введ. 01.01.95; взамен ГОСТ 13496.4–84. – 17 с.
6. ГОСТ 13496.15–97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – Введ. 01.01.99; взамен ГОСТ 13496.15–85. – Минск, 1997. – 9 с.
7. ГОСТ 26226–95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 01.01.97; взамен ГОСТ 26226–84. – Минск, 1995. – 8 с.
8. ГОСТ 13496.2–91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – Введ. 01.07.92; взамен ГОСТ 13496.2–84. – Минск, 1992. – 6 с.
9. ГОСТ 26570–95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения калория. – Введ. 01.01.97; взамен ГОСТ 12570–85. – Минск, 1995. – 16 с.
10. ГОСТ 26657–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 01.01.99; взамен ГОСТ 26657–85. – Минск, 1997. – 9 с.
11. Азаубаева, Г.С. Продуктивность – по анализу крови / Г.С. Азаубаева // Животноводство России. – 2004. – № 11. – С. 21.
12. Афанасьева, А.И. Влияние структуры рациона кормления на морфобиохимические показатели крови и уровень молочной продуктивности коров красной степной породы / А.И. Афанасьева, В.Г. Огуй, С.А. Галдак // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 9 (35). – С. 36–40.
13. Азаубаева, Г.С. Влияние уровня обменной энергии на молочную продуктивность и резистентность коров / Г.С. Азаубаева // Рациональное использование кормовых ресурсов Зауралья: сб. науч. тр. – Курган, 2003. – С. 10–23.
14. Мещеряков, А.Г. Влияние энергетической ценности и качества протеина рациона на морфобиохимические показатели крови / А.Г. Мещеряков // Мясное скотоводство и перспективы его развития: юбилейный сб. науч. тр. – Оренбург, 2000. – Вып. 53. – С. 492–496.
15. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / под ред. И.П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.
16. Кердяшов, Н.Н. Физиологическое состояние и продуктивность крупного рогатого скота различного адренокортикального типа в онтогенезе и в связи с условиями кормления / Н.Н. Кердяшов; Пензенская гос. с.-х. акад. – Пенза, 2005. – 113 с.
17. Спивак, М.Е. Влияние жмыхов на динамику морфологического состава и биохимических показателей крови и мясную продуктивность бычков / М.Е. Спивак, В.Л. Королев, А.Н. Струк // Разработка и широкая реализация современных технологий

производства, переработки и создания пищевых продуктов: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2009. – С. 180–184.

18. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.

19. Lewis, D. Blood-urea Concentration in Relation to Protein Utilization in the Ruminant / D. Lewis // J. Agric. Sci. – 1957. – Vol. 48. – P. 438.

УДК 636.2.085.52+636.2.086.1

СОХРАННОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНСЕРВАНТОВ «КОРМОПЛЮС»

В.И. АКУЛИЧ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 17.01.2013)

Введение. Снижение потерь питательных веществ и себестоимости производства зерна является одной из важной и сложных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы.

Статистические данные свидетельствуют, что более половины выращиваемых зерновых в республике убирается во влажном состоянии, что требует больших энергетических затрат для приведения его в стойкое для хранения состояние. Сушка зерна требует высоких капитальных вложений, значительных энерго- и трудозатрат, что обуславливает необходимость поиска более простых и дешевых приемов сохранения кормового зерна, которое можно скармливать животным непосредственно во влажном состоянии без дополнительного досушивания.

Заготовка плющеного зерна повышенной влажности позволяет использовать его в период наибольшего содержания в нем питательных веществ. При этом кормовое зерно не высушивается, а закладывается на хранение сразу после уборки, потери питательных веществ при этом снижаются до минимума, в связи с чем с каждого гектара площади выход зерна на 5–10 ц больше и убирается оно на 1,5–2 недели раньше обычных сроков, что важно при неустойчивой погоде. Внедрение данного способа позволяет исключить из технологии заготовки фуражного зерна один из наиболее энергоемких процессов послеуборочной обработки – высушивание.

Вместе с тем следует помнить, что при применении данного способа необходимо строго соблюдать все технологические процессы.

При нарушении технологии заготовки зерна повышенной влажности (высокая или низкая влажность, плохое качество трамбовки, негерметичность, неправильное внесение консервантов и т. п.) наблюдаются значительные потери питательных веществ, что в свою очередь приводит к недобору продукции животноводства.

В связи с этим разработка новых отечественных консервантов и проведение высокоэффективных исследований по изучению влияния их на качество получаемого корма являются весьма актуальными [1–8].

Цель работы – изучить влияние включения в рационы молодняка крупного рогатого скота плющеного зерна повышенной влажности, заготовленного с использованием новых консервантов «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2», на физиологическое состояние и обмен веществ животных.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по приведенной ниже схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1-я контрольная	30	Основной рацион (ОР) + влажное плющенное зерно кукурузы, консервированное AIV 2000
2-я опытная	30	ОР + плющенное зерно кукурузы, консервированное препаратом «Кормоплюс-1»
3-я опытная	30	ОР + плющенное зерно кукурузы, консервированное препаратом «Кормоплюс-2»

Для проведения исследований разработаны опытные консерванты.

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольном варианте использовался химический консервант AIV 2000, состоящий из смеси муравьиной кислоты – 55 %, пропионовой кислоты – 5 %, формиата аммония – 24 %, эфиров бензойной кислоты – 1 %, бензойной кислоты – 1 %.

Животным 2-й и 3-й опытных групп скармливалось зерно повышенной влажности, консервированное препаратами «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2» соответственно: «Кормоплюс-1» состоял из уксусной кислоты – 30 %, уротропина – 30 %, воды – 40 %, в состав «Кормоплюс-2» входили: уксусная кислота – 6 %, ацетат натрия – 25 %, уротропин – 25 %, вода – 44 %, оба препарата представляют собой бесцветные прозрачные жидкости без механических примесей.

Физиологические исследования проведены в одинаковых условиях содержания животных. В опыте изучались следующие показатели:

- потребление кормов – по данным учета заданных кормов и их остатков ежедневно;

- процессы рубцового пищеварения. Взятие рубцового содержимого у животных проводили спустя 2–2,5 ч после утреннего кормления через хронические фистулы рубца с помощью корнцанга. В жидкой части определяли: величину pH – электропотенциометром pH-340; общий азот – по Кьельдалю; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Маркгамма с последующим титрованием 0,1 N раствором NaOH;

– морфобиохимический состав крови – путем взятия крови из яремной вены через 2,5–3 ч после утреннего кормления 1 раз в конце опыта.

Относительную биологическую ценность и безвредность зерна, консервированного новыми препаратами, исследовали в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси» на тест-объектах инфузориях Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям к проведению биологической оценки кормов и пищевых продуктов» (Москва, 1980).

Цифровой материал полученных результатов исследований обработан методом вариационной статистики (П.Ф. Рокицкий, 1973).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения анализа определена питательность и химический состав плющеного зерна кукурузы во время заготовки и после хранения с новыми консервантами (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав кукурузы

Показатели	Плющенная кукуруза до заготовки	Консервированная плющенная кукуруза после хранения	
		«Кормоплюс-1»	«Кормоплюс-2»
Кормовые единицы	0,89	0,85	0,88
Обменная энергия, МДж	7,98	7,60	7,94
Сухое вещество, г	568	541	561
Сырой протеин, г	67	66	64
Переваримый протеин, г	51	51	50
Сырая клетчатка, г	32	32	30
Сахар, г	6	5	6
Сырой жир, г	42	36	41
Кальций, г	1,1	1,0	1,1
Фосфор, г	2,7	2,3	2,6

Исследованиями установлено, что по содержанию основных питательных веществ используемое в производственных испытаниях зерно кукурузы во время заготовки и после хранения в полимерном рукаве с консервантами «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2» не имело существенных различий. При заготовке корма влажность зерна составила 43,2 %, а после внесения консерванта и его хранения – 45,9 и 43,9 % соответственно. Так, в 1 кг сухого вещества кукурузы во время заготовки и после хранения с консервантами «Кормоплюс» содержалось: обменной энергии – 14,0–14,2 МДж, сырого протеина – 114–122 г, переваримого протеина – 89–94 г, сахара – 9–11 г, жира – 67–74 г.

Изучение характера движения, роста и развития, а также формы простейших тест-организмов инфузорий Тетрахимена пириформис, инкубированных на пробах плющеного зерна, обработанного консервантами «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2», в течение 1, 2, 4, 8, 24 и 96 ч на фоне контроля (плющенное зерно, консервированное АІV 2000) показало, что нарушений в движении и развитии инфузорий не наблю-

далось, все клетки имели обычную для данных организмов форму (табл. 3).

Таблица 3. **Относительная биологическая ценность плющеного зерна**

Группы	1-й опыт		2-й опыт		Средние показатели по опытам	
	количество клеток	% к контролю	количество клеток	% к контролю	количество клеток	% к контролю
Контрольная – АІV 2000	269	100,0	271	100,0	270	100,0
Опытная – «Кормоплюс-1»	263	97,3	263	98,0	263	97,7
Опытная – «Кормоплюс-2»	268	99,6	274	101,0	271	100,4

Исследованиями установлено, что относительная биологическая ценность плющеного зерна кукурузы повышенной влажности существенно не отличается от биологической ценности контрольного образца зерна и составляет 97,7–100,4 %.

При проведении опыта согласно схеме кормления животные контрольной группы получали силос кукурузный (по поедаемости) и концентраты, в состав которых вводили 1 кг комбикорма и 1,5 кг влажной плющеной кукурузы, консервированной АІV 2000. Бычкам опытных групп с концентратной частью рациона скармливали аналогичное количество комбикорма и 1,5 кг плющеного зерна кукурузы, консервированного «Кормоплюс-1» (2-я группа) и «Кормоплюс-2» (3-я группа).

При изучении процессов пищеварения и обмена веществ установлены определенные различия в рубцовом метаболизме у животных контрольной и опытных групп (табл. 4).

Таблица 4. **Показатели рубцового пищеварения животных**

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
рН	6,7	7,2	7,0
Общий азот, мг%	250	239	280
ЛЖК, ммоль/100 мл	12,3	10,4	10,4
Аммиак, мг%	12,2	10,0	11,3

В результате исследований установлено, что все изучаемые показатели у бычков находились в пределах физиологических норм. По количеству общего азота в рубцовой жидкости контрольные животные превосходили молодняк 2-й опытной группы на 4,6 %, однако его уровень, по сравнению с бычками 3-й опытной группы, в состав рациона которых входило зерно кукурузы, консервированное препаратом «Кормоплюс-2», оказался на 10,7 % ниже. Отмечено также снижение содержания летучих жирных кислот в рубце у молодняка опытных групп на 15,4 % в обоих случаях по сравнению с контрольными животными, получавшими зерно с консервантом АІV 2000.

Скармливание бычкам опытных групп плющеного зерна кукурузы, консервированного «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2», способствовало

снижению концентрации аммиака – конечного продукта расщепления белковых и небелковых азотистых веществ корма на 18,0 и 7,4 % соответственно.

В результате проведенных исследований по переваримости питательных веществ установлено, что введение в рационы опытных животных с концентратной частью влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2», не оказало отрицательного влияния на интенсивность пищеварительных процессов в организме молодняка крупного рогатого скота (табл. 5).

Таблица 5. Переваримость питательных веществ кормов, %

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Сухое вещество	59,8±1,9	59,6±1,1	59,7±3,5
Органическое вещество	61,9±1,8	62,9±0,2	61,6±3,2
Жир	67,2±3,5	63,4±9,6	67,5±3,8
Протеин	61,8±2,5	62,2±4,5	62,1±5,8
БЭВ	62,9±1,7	66,8±1,1	64,0±4,1
Клетчатка	53,0±2,2	54,9±1,6	50,4±4,6

Скармливание опытным бычкам зерна кукурузы, консервированного «Кормоплюс-1», способствовало повышению переваримости органического вещества на 1,0 %, БЭВ – 3,9 и клетчатки – на 1,9 % на фоне снижения переваримости жира на 3,8 % по сравнению с молодняком, получавшим влажную кукурузу, консервированную препаратом AIV 2000.

При практически одинаковом уровне переваримости сухого и органического веществ, жира и протеина, в сравнении контрольных бычков и животных 3-й опытной группы, последние имели более высокие показатели по переваримости безазотистых экстрактивных веществ на 1,1 % при снижении переваримости клетчатки на 2,6 %.

Таким образом, на основании полученных данных по переваримости питательных веществ рационов контрольной и опытных групп можно сделать заключение, что использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного препаратами «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2», не оказало существенного влияния на переваримость питательных веществ рациона по сравнению с кормом, заготовленным с использованием консерванта AIV 2000.

Одним из важных факторов, обеспечивающих проявление высокой продуктивности животных, является использование ими азота корма, что свидетельствует об интенсивности белкового обмена в организме. Наиболее высокие показатели степени использования азота отмечены у молодняка опытных групп, потреблявших с рационом влажное плющенное зерно кукурузы, консервированное препаратами «Кормоплюс» (табл. 6).

Таблица 6. Баланс азота

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Принято с кормом, г	88,8±0,2	87,7±2,8	86,5±5,0
Выделено с калом, г	34,0±2,2	33,2±4,5	32,7±6,7
Переварено, г	54,8±2,3	54,5±3,9	53,8±2,6
Выделено с мочой, г	26,6±9,6	20,5±5,4	24,9±1,4
Отложено, г	28,2±8,3	34,0±9,2	28,9±2,0
Отложено от принятого, %	31,8±9,4	38,8±9,9	33,4±4,3

Исследованиями установлено, что баланс азота был положительным во всех группах, отложение его в теле бычков контрольной группы составило 28,2 г. У животных 2-й опытной группы, получавших с рационом зерно кукурузы с консервантом «Кормоплюс-1», отложение его по сравнению с контролем увеличилось на 5,8 г. При введении в рацион плющеного зерна, консервированного «Кормоплюс-2», баланс азота оказался ниже в сравнении со 2-й опытной группой, однако отложение его в теле животных увеличилось на 0,7 г, или на 2,5 %, по сравнению с контрольными животными.

Использование азота молодым крупным рогатым скотом опытных групп оказалось наивысшим и по сравнению с контрольными животными увеличилось на 7,0 и 1,6 %.

Баланс кальция и фосфора был положительным у всех подопытных животных (табл. 7).

Таблица 7. Баланс кальция и фосфора

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Баланс кальция			
Принято с кормом, г	21,6±0,1	21,1±0,7	20,9±1,3
Выделено с калом, г	16,8±1,4	15,7±0,9	15,1±2,6
Усвоено, г	4,8±1,4	5,4±1,5	5,8±1,3
Выделено с мочой, г	0,3±0,1	0,3±0,1	0,4±0,1
Отложено, г	4,5±1,4	5,1±1,5	5,4±1,3
Отложено от принятого, %	20,8±6,6	24,2±6,6	25,8±7,9
Баланс фосфора			
Принято с кормом, г	12,0±0,1	12,5±0,3	12,0±0,5
Выделено с калом, г	7,5±0,5	7,6±0,5	7,4±2,1
Усвоено, г	4,5±0,5	4,9±0,8	4,6±1,6
Выделено с мочой, г	0,4±0,1	0,4±0,1	0,4±0,1
Отложено, г	4,1±0,5	4,5±0,8	4,2±1,7
Отложено от принятого, %	34,2±4,6	36,0±6,0	35,0±15,3

Самое высокое отложение кальция отмечено в организме животных 3-й опытной группы, в состав рациона которых входило зерно кукурузы, консервированное препаратом «Кормоплюс-2». По сравнению с контролем эта разница составила 0,9 г, или 20 %. В организме бычков 2-й опытной группы отложилось несколько меньшее количество каль-

ция, чем в 3-й группе, и разница по отношению к контролю составила 0,6 г, или 13,3 %. Подобная зависимость установлена и по отложению в организме подопытных животных кальция от принятого с кормами.

В результате опыта установлено, что животные всех подопытных групп потребляли практически одинаковое количество фосфора (12,0–12,5 г), выделение которого из организма осуществлялось в основном с калом и в меньшей степени – с мочой. Так, у бычков контрольной группы с калом и мочой выделялось соответственно 62,5 и 3,3 % фосфора от принятого с кормами рациона, у молодняка 2-й и 3-й опытных групп эти показатели составили 60,8 и 3,2 % и 61,7 и 3,3 % соответственно.

Лучшие результаты по отложению фосфора отмечены у бычков 2-й опытной группы. В организме бычков, потреблявших зерно кукурузы с консервированным препаратом «Кормоплюс-1», отложилось данного элемента на 0,4 г, или 9,8 %, больше по сравнению с контрольными животными. Отложение фосфора от принятого в данной группе было также выше контрольной группы на 1,8 %.

Несколько меньше фосфора отложилось в организме молодняка 3-й опытной группы по сравнению со 2-й группой, однако на 2,4 %, больше чем у контрольных бычков. Аналогичная зависимость установлена у животных, в рацион которых входило влажное зерно кукурузы с консервантом «Кормоплюс-2», и по отложению фосфора от принятого с кормами рациона в сравнении с контрольной группой.

Заключение. Плющенное зерно повышенной влажности является безвредным для животных, на что указывает хорошее развитие на нем простейших тест-организмов Тетрахимена пириформис.

Включение зерна кукурузы, консервированного препаратами «Кормоплюс», оказывает положительное влияние на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота и улучшает использование азота на 1,6–7,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, Л.Н. Плющилка и упаковка в рукав – два в одном / Л.Н. Баранов // Животновод для всех. – 2004. – № 7–8. – С. 26–27.
2. Бильков, В. Плющение фуражного зерна. Опыт Волгоградской области / В. Бильков // АгроРынок. – 2003. – № 9. – С. 58.
3. Заготовка, хранение и использование плющеного зерна повышенной влажности // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 8. – С. 21–24.
4. Нефедов, Г. В выгоды финских консервантов убедились многие / Г. Нефедов // Животноводство России. – 2002. – № 4. – С. 18–19.
5. Перекопский, А.Н. Ресурсосберегающая технология производства фуражного зерна плющением и консервированием / А.Н. Перекопский // Экология и с.-х. техника. – 2002. – Т. 2. – С. 150–156.
6. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В.Н. Дашков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 21–22.
7. Рекомендации по рациональному использованию кормов в зимне-стойловый период 2004–2005 гг. // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 11. – С. 10–14.
8. Технология хранения зерна: учебник для вузов / под ред. Е.М. Вобликова. – СПб.: Лань, 2003. – 448 с.

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ СЫРЬЯ ПРИ КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

В.К. ГУРИН, В.Ф. РАДЧИКОВ, О.Ф. ГАНУЩЕНКО, С.Л. ШИНКАРЕВА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. Важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах.

Развитие животноводства напрямую связано с уровнем кормовой базы. Современное состояние кормопроизводства не удовлетворяет потребности животноводства. Состав рационов, их питательность далеко не всегда отвечают физиологическим потребностям животных. Это сдерживает рост их продуктивности и вызывает перерасход кормов. В затратах на производство продуктов животноводства стоимость кормов составляет 65–75 %, поэтому их рациональное использование важно для снижения себестоимости продукции и увеличения объемов ее производства. Полноценное кормление оказывает решающее влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Главной задачей в ведении интенсивного животноводства является оптимальное использование питательных веществ кормов. Решающая роль в выполнении программ и получении запланированных объемов животноводческой продукции принадлежит комбикормовой промышленности. Сбалансированные комбикорма позволяют наиболее полно использовать генетический потенциал животных, повышать продуктивность, сокращать расход кормов [1–7].

Для того чтобы правильно и наиболее точно сбалансировать комбикорма для сельскохозяйственных животных необходимо наличие разнообразных ингредиентов, в том числе и наиболее ценных и дорогостоящих импортных, таких как шрот подсолнечниковый и соевый. В настоящее время недостаток белкового и энергетического сырья в Республике Беларусь является самой актуальной проблемой, решением которой заняты многие структуры республики. Перед Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поставлена задача – максимальное использование в кормопроизводстве отече-

ственного импортозамещающего сырья. К этой категории сырья можно отнести семена рапса, льна и продукты их переработки.

Семена рапса и льна для Беларуси являются стратегическими культурами, и их использование является экономически выгодным. Высокий уровень жиров в них обуславливает максимальную энергетическую ценность рационов. Льняное масло обладает широким спектром лечебно-профилактического действия, что связано с особенностями его химического состава. Так, например, в 1 кг льносемян содержится от 15,5 до 19,0 МДж обменной энергии. По уровню лизина белок льносемени уступает соевому, по уровню остальных незаменимых аминокислот близок к одному из самых полноценных протеинов – белку куриного яйца [8].

Учитывая вышесказанное, сотрудниками РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» совместно с РДУПП «Осиповичский хлебозавод» разработана технология получения экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемени, представляющего высокотехнологический сыпучий продукт, содержащий до 28 % жира, 16–18 % белка, 5 и 10 % клетчатки и крахмала соответственно. В 1 кг ЭПК содержится 1,54 к. ед. и 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара. В состав ЭПК были включены льносемя и ячменная крупка.

Однако исследований по выработке оптимальных норм ввода ЭПК в состав комбикормов КР-1 и эффективности их скармливания в рационах крупного рогатого скота при выращивании на мясо в Республике Беларусь не проводилось.

Цель работы – изучить эффективность скармливания комбикормов КР-1 с разными нормами ввода ЭПК в рационах телят.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях УСПКС «Надеждино» Толочинского р-на Витебской области, опытные комбикорма КР-1 приготовлены в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».

Для проведения физиологических и научно-хозяйственных опытов отобраны бычки черно-пестрой породы по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Условия проведения опытов были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

Исследования проведены по схеме (табл. 1).

В научно-хозяйственном опыте подопытные группы укомплектованы бычками средней живой массой 50–52 кг. Продолжительность опыта составила 45 дней.

Опыты проведены в соответствии с методиками А.И. Овсянникова [9] и П.И. Викторова, В.К. Менькина [10].

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество животных, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Физиологический опыт				
1-я контрольная	3	51	30	Основной рацион (ОР): ЗЦМ, сено + комбикорм КР-1
2-я опытная	3	52	30	ОР + КР-1 с вводом 10 % ЭПК
3-я опытная	3	50	30	ОР + КР-1 с вводом 15 % ЭПК
4-я опытная	3	51	30	ОР + КР-1 с вводом 20 % ЭПК
Научно-хозяйственный опыт				
1-я контрольная	18	50	45	ОР + комбикорм КР-1
2-я опытная	18	51	45	ОР + КР-1 с вводом 10 % ЭПК
3-я опытная	18	52	45	ОР + КР-1 с вводом 15 % ЭПК
4-я опытная	18	50	45	ОР + КР-1 с вводом 20 % ЭПК

Целью проведения физиологического опыта явилось определение влияния комбикормов с разными нормами ввода ЭПК на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, баланс азота и минеральных элементов, биохимический состав крови.

В процессе научно-хозяйственного опыта изучены:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона бычками – методом контрольных кормлений один раз в декаду за два смежных дня при учете заданных кормов и их остатков проведением;
- переваримость и использование питательных и минеральных веществ по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена;
- состав рубцовой жидкости (величина pH, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции) по общепринятым методикам;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором MEDONIC CA 620;
- макро- и микроэлементы в крови: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3 (Германия);
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо – прибором CORMAY LUMEN;
- резервная щелочность крови – по Неводову;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуально взвешивания животных в начале и конце опыта.

Отбор проб кормов проводился по ГОСТ 27262–87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа:

- первоначальная, гигроскопическая и общая влага (ГОСТ 13496.3–92);
- общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4–93; 13496.2–91; 13496.15–97; 26226–95);
- кальций, фосфор (ГОСТ 26570–95; 26657–97);
- каротин (ГОСТ 13496.17–95);
- сухое и органическое вещество, БЭВ [11, 12].

Пробы рубцового содержимого у телят брали путем пищевого зонда, изготовленного из полиэтиленового шланга диаметром 1,5–2,0 см.

Цифровой материал научно-хозяйственных и физиологических опытов обработан методом вариационной статистики. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Office Excel 2007.

Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Кроме того, в процессе проведения опытов осуществлялся контроль клинических показателей за подопытными животными в начале и конце опытов: частота пульса, количество дыхательных движений и температура тела.

Результаты исследований и их обсуждение. Состав и питательная ценность комбикормов КР-1, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Состав и питательность комбикормов КР-1

Компоненты, %	Рецепты			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Ячмень	25,1	20,1	17,1	13,1
Пшеница	20	20	20	20
Тритикале	10	10	10	10
Шрот соевый	16	16	16	16
Шрот подсолнечниковый	15	15	15	15
ЗЦМ «Биолак»	10	5	3	2
ЭПК	–	10	15	20
Фосфат дефторированный	1	1	1	1
Мел	1,4	1,4	1,4	1,4
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс ПКР-1	1	1	1	1
В 1 кг содержится				
Обменной энергии, МДж	11,3	11,7	12,1	12,5
Кормовых единиц	1,13	1,23	1,33	1,43
Сухого вещества, г	888	891	894	896
Сырого протеина, г	216,6	215,3	214,1	210,2
Сырого жира, г	20,7	46,2	71,8	97,3
Сырой клетчатки, г	54,9	52,9	51,0	49,3
Кальция, г	10,2	10,2	10,2	10,2
Фосфора, г	6,8	6,9	7,0	7,0

Различия в составе комбикормов заключаются в том, что в рецепты № 2, 3, 4 введен экструдированный пищевой концентрат в количестве 10, 15 и 20 % по массе взамен части ячменя и ЗЦМ.

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытных комбикормов с включением разных норм ЭПК оказало определенное влияние на потребление корма.

Потребление комбикорма КР-1 составило в опытных группах 1,2–1,3 кг, сена – 0,6–0,65 кг, ЗЦМ – 0,36–0,38 кг. В суточном рационе содержалось сухого вещества 2,35–2,52 кг, обменной энергии – 29,2–30,7 МДж, кормовых единиц – 2,8–2,91, сырого протеина – 538–556 г, сахара – 318–348 г, кальция – 23,1–23,9 г, фосфора – 15,8–16,3 г.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне, с колебаниями в пределах 6,65–6,98 (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика рубцового содержимого

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
рН	6,98±0,06	6,93±0,19	6,65±0,13	6,88±0,09
Общий азот, мг%	144,6±5,2	162,9±7,1	189,4±15,1	175,0±10,4
Аммиак, мг%	27,8±0,3	28,3±0,1	25,5±0,5	28,7±1,0
ЛЖК, ммоль/100 мл	8,67±0,27	8,79±0,62	9,93±0,19	8,97±0,18
Инфузории, тыс/мл	349,7±12,3	362,3±4,3	391,3±19,2	387,5±14,4

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 10, 15 и 20 % по массе, отмечено увеличение содержания азота на 10,5, 25 и 11 %.

Обогащение комбикорма КР-1 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 9,0–11,5 %, что свидетельствует об уменьшении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в 3-й группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата (ЭПК).

В физиологическом опыте наилучшая переваримость практически всех питательных веществ наблюдалась у животных, получавших с комбикормом КР-1 экструдированный пищевой концентрат в количестве 15 % по массе (табл. 4).

Так, использование в вышеупомянутой норме ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 9,5 %, органического вещества – на 6,7, протеина – на 6,8, жира – на 5, клетчатки – на 5,9 %.

При использовании ЭПК в количестве 10 и 20 % по массе в составе комбикорма переваримость питательных веществ увеличилась в меньшей степени.

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Сухое вещество	51,3+1,4	55,0+2,2	61,0+2,1*	56,0+1,1*
Органическое вещество	55,6+2,0	55,6+2,0	62,3+0,5	58,7+1,3
Протеин	55,0+1,4	57,9+2,5	61,8+1,3*	57,8+1,2
Жир	53,7+0,8	57,6+0,4	58,9+0,6	54,9+1,6
Клетчатка	5,4+0,6	52,3+1,5	56,2+0,7	52,8+0,6
БЭВ	68,0+1,4	70,4+1,3	71,2+0,7	75,2+2,0

* $P < 0.05$.

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп.

В физиологическом опыте животные съедали разное количество кормов, в связи с чем поступление азота в организм оказалось различным. Так, молодняк 2, 3 и 4-й опытных групп потреблял его соответственно на 0,5, 2,5 и 2,3 % больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение его с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка 3-й группы переваренным азотом на 7,9 г ($P < 0,05$) и на 3,3 и 3,9 г – бычков 2-й и 4-й групп соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к увеличению различий по отложению азота в теле до 0,8; 3,3 и 1,2 г соответственно во 2, 3 и 4-й группах. Причем разница между бычками 3-й группы и контролем оказалась достоверной.

Полученные различия определенным образом отразились и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк 3-й группы использовал его на 29,1 % от принятого, что на 2,8 % лучше, чем в контрольной группе ($P < 0,05$).

Бычки 2-й и 4-й групп лучше использовали азот от принятого на 0,8 и 0,5 % соответственно ($P > 0,05$).

Для изучения влияния разных норм ЭПК на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели.

Исследованиями установлено, что ЭПК, вводимые в комбикорма опытных животных, не оказали значительного влияния на морфо-биохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем установлены определенные межгрупповые различия по некоторым из них. Так, в крови телят, получавших ЭПК в количестве 15 % по массе в составе комбикорма, отмечено повышение содержания белка на 7,5 % по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$).

В крови животных, получавших добавку в количестве 10 и 20 % по массе в составе комбикорма, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка 1-й группы на 2,5 %.

Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,7–16,2 % ($P < 0,05$).

В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не установлено.

Как показывают результаты опыта по изучению интенсивности роста животных (табл. 5) в связи с применением в их рационах комбикормов, содержащих разное количество ЭПК, наиболее целесообразно использовать его в норме 15 % по массе.

Таблица 5. Изменение живой массы и затраты кормов

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Живая масса, кг:				
в начале опыта	50	51	52	50
в конце опыта	84,4	86,8	89,2	86,2
Валовой прирост, кг	34,4	35,8	37,2	36,2
Среднесуточный прирост, г	764,0±12,2	796,0±16,4	826,0±9,9	804,0±20,5
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	3,89	3,77	3,50	3,68

Введение добавки ЭПК в количестве 15 % по массе в состав комбикорма КР-1 позволило получить среднесуточный прирост 826 г, что на 8 % выше, чем в контроле ($P<0,05$).

Введение в состав комбикорма КР-1 ЭПК в количестве 10 и 20 % оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных.

Животные, получавшие комбикорма с ЭПК в количестве 15 % по массе, затрачивали кормов меньше на 10 %.

Себестоимость 1 ц прироста снизилась в 3-й опытной группе на 11 %. При использовании иных норм добавки этот показатель снижался в меньшей степени.

Снижение себестоимости прироста бычков, в состав комбикорма которых вводилась добавка в количестве 15 % по массе, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на голову за опыт в размере 12 % по сравнению с контрольным вариантом.

Заключение. Использование оптимальной нормы ввода ЭПК в количестве 15 % по массе в составе комбикорма в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 11,5 %, увеличению уровня общего азота на 25 %, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 5,0–9,5 %, улучшению использования азота на 3,3 % от принятого.

Включение ЭПК в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,5 %, снижение содержания мочевины на 16,2 % ($P<0,05$).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного ЭПК в количестве 15 % по массе, способствует повышению среднесуточных приростов бычков на 8 % и снижению затрат кормов на 1 ц прироста на 10 %, получению дополнительной прибыли в размере 80,5 тыс. руб. за опыт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / В.К. Пестис [и др.]; под ред. В.К. Пестиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
2. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; пер. с нем. под ред. Г.В. Проваторова. – Винница: Новая книга, 1983. – 480 с.
3. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Н.Г. Макарец. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Изд-во науч. лит. Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 405 с.
4. Попков, Н.А. Корма и биологически активные вещества: справочник / Н.А. Попков, В.И. Фисинин, Н.А. Егоров. – Минск: Беларус. наука, 2005. – 881 с.
5. Физиология пищеварения и кормления молодняка крупного рогатого скота / А.М. Лапотко [и др.]. – Минск, 2005. – 220 с.
6. Хохрин, С.Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей / С.Н. Хохрин. – СПб.: Профикс, 2003. – 456 с.
7. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н.А. Яцко [и др.]. – Минск, 2000. – 285 с.
8. Ганущенко, О.Ф. Льносемя, продукты его переработки и их практическая ценность / О.Ф. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 10. – С. 18.
9. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – Минск: Колос, 176. – 304 с.
10. Виктор, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Виктор, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
11. Мальчевская, Е.Н. Оценка качества и химический анализ кормов / Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.
12. Зоотехнический анализ кормов: учеб. пособие для студ. вузов по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / Е.А. Петухова, Л.Д. Халенева [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

УДК 636.2.087.72

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗЕРНА РАПСА И ЛЮПИНА РЕМОНТНЫМ ТЕЛКАМ

В.Ф. РАДЧИКОВ, В.Н. КУРТИНА, В.К. ГУРИН
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 18.01.2013)

Введение. В процессе жизнедеятельности в организме животных осуществляется обмен веществ и энергии. В этих процессах кровь является одним из важных связующих звеньев всего организма. Она обеспечивает питание и дыхание всех органов и систем, снабжает органы и ткани необходимыми ферментами, гормонами, витаминами, антителами и другими гуморальными веществами, без которых невозможно нормальное функционирование организма [9].

Известно, что кровь быстро реагирует на изменения, происходящие в организме. Связь крови со всеми тканями позволяет обнаруживать многие изменения в организме, которые взаимосвязаны с его физиоло-

гическим состоянием, кормлением и содержанием животных, возрастом, породными качествами, климатическими условиями [9].

Белки сыворотки крови активно участвуют в промежуточном метаболизме. Почти все физиологические процессы, происходящие в организме, в той или иной степени связаны с обменом белков и влияют на соотношение их фракций. Основные белки крови – это альбумины и глобулины. Первые выполняют пластическую функцию, вторые относятся к защитным белкам [2, 3].

Продуктивность ремонтных телок во многом зависит от полноценности рационов, количества и качества питательных веществ, содержащихся в них, особенно протеина [1–8, 10].

В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина и других высокобелковых кормовых средств с минимальным количеством антипитательных веществ.

Белково-витаминно-минеральные добавки, закупаемые в странах ближнего и дальнего зарубежья, часто не соответствуют требованиям полноценного кормления и структуре используемых рационов, так как в них отсутствуют необходимые элементы питания или они имеются в недостаточном или избыточном количестве. В то же время, стоимость завозимых БВМД не всегда адекватна получаемым при их использовании результатам.

В связи с возделыванием новых сортов рапса и люпина назрела острая необходимость в замене в существующих БВМД дефицитных и дорогостоящих компонентов (подсолнечниковый и соевый шрот) более дешевыми источниками местного белкового (рапсовый шрот, рапс, люпин) и минерального сырья (галиты, фосфогипс, костный полуфабрикат, доломитовая мука, сапропель).

Исследований по разработке БВМД с включением местного белкового и минерального сырья в республике не проводилось.

Цель работы – изучить переваримость питательных веществ рационов и морфобиохимический состав крови при скармливании зерна рапса и люпина ремонтным телкам 6–12-месячного возраста.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели проведено два научно-хозяйственных опыта в РДУП по племенделу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области (табл. 1).

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Кол-во голов	Возраст, мес	Особенности кормления
1	2	3	4
Зимний период			
1-я контрольная	14	6–12	Основной рацион (ОР): силос кукурузный, патока + комбикорм КР-3
2-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 20 % по массе
3-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 25 % по массе

1	2	3	4
4-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 20 % по массе
5-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 25 % по массе
Летний период			
1-я контрольная	14	6–12	ОР – злаково-бобовая смесь, патока + комбикорм КР-3
2-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 15 % по массе
3-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 20 % по массе
4-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 15 % по массе
5-я опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 20 % по массе

Для первого научно-хозяйственного опыта было отобрано пять групп ремонтных телок по 14 гол. в каждой начальной живой массой 182–187 кг. В состав основного рациона ремонтных телок входили: комбикорм КР-3, кукурузный силос и патока. Телкам контрольной группы скармливался комбикорм КР-3 с включением подсолнечникового шрота в количестве 10 % по массе, животным 2-й и 3-й опытных групп взамен шрота – БВМД₁ в количестве 20 и 25 % по массе, а аналогам 4-й и 5-й – БВМД₂ в количестве 20 и 25 % по массе.

В состав БВМД включали люпин, рапс и витамин Д. В состав витамин Д входили: соль, сапропель, фосфогипс, фосфат и премикс. Витамин Д получали в готовом виде из ЗАО «ТОСА» Осиповичского района. Премикс готовился на основе мела, микроэлементов и биологически активных веществ. Мел использовался в качестве наполнителя. БВМД₁ отличалась от БВМД₂ разным соотношением рапса и люпина.

Зерно люпина и рапса подвергали экструдированию на экструдере марки КМЗ-2М в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». После экструдирования его размалывали на мельнице и смешивали с витамином Д.

Данные добавки доставляли в РДУП по племделу «ЖодиоАгро-ПлемЭлита» Смолевичского района и смешивали с зернофуражом (ячмень, пшеница, тритикале) взамен части подсолнечникового шрота на польской установке производительностью 2 т/ч.

По аналогичной схеме проведены исследования в летний период (опыт 2). Различия в кормлении, по сравнению с зимним периодом, состояли еще и в том, что опытные группы телят получали вместо кукурузного силоса злаково-бобовую смесь. Продолжительность опытов в зимний и летний периоды составила по 150 дней.

В летний период БВМД₁ и БВМД₂ включались в состав комбикорма КР-3 в количестве 15 и 20 % по массе.

В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3–92, сырой протеин – по ГОСТ 13496.4–93 п. 2, сырой жир – по ГОСТ 13496.15–97, золу – по ГОСТ 26226–95 п. 1, кальций – по ГОСТ 26570–95 п. 2.1, фосфор – по ГОСТ 26657–97 п. 2.2, аминокислоты: гистидин, аргинин, треонин, аланин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин – методом ионообменной хроматографии на ионитах (аминокислотный анализ – Т-339).

Кормление телок осуществлялось в соответствии с нормами РАСХН [11].

В опытах изучены следующие показатели:

– общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;

– поедаемость кормов рациона телками – методом проведения контрольных кормлений один раз в декаду за два смежных дня при учете заданных кормов и их остатков;

– морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором MEDONIC CA 620;

– макро- и микроэлементы: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS, (Германия);

– биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо – прибором CORMAY LUMEN;

– резервная щелочность – по Неводову;

– живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуально взвешивания животных в начале и конце опыта;

– экономическая оценка выращивания телок при использовании кормовых добавок.

Результаты исследований и их обсуждение. С учетом дефицита протеина, минеральных и биологически активных веществ в рационах зимнего периода содержания телок приготовлены две опытные БВМД для животных в возрасте 6–12 мес. В состав БВМД₁ включены (% по массе): рапс – 45, люпин – 30 и витаминд – 25, а в БВМД₂ – рапс – 35, люпин – 40 и витаминд – 25.

В табл. 2 представлен состав и питательность БВМД для ремонтных телок.

Таблица 2. Состав и питательность БВМД для ремонтных телок

Компоненты и питательные вещества	БВМД ₁	БВМД ₂
1	2	3
Рапс, %	45	35
Люпин, %	30	40
Витаминно-минеральная добавка (витаминд), %	25	25
В 1 кг содержится		
Кормовых единиц	1,15	1,09

1	2	3
Обменной энергии, МДж	12,4	11,7
Сухого вещества, кг	0,72	0,71
Сырого протеина, г	232,9	251
Переваримого протеина, г	195,2	211,6
Сырого жира, г	234,1	195,6
Сырой клетчатки, г	76,4	82,8
Крахмала, г	84,4	80,9
Сахара, г	48,7	47,7
Кальция, г	25,9	25,9
Фосфора, г	13,8	13,7
Натрия, г	20,6	20,7
Магния, г	2,2	2,4
Серы, г	7,9	7,9
Калия, г	4,3	5,4
Железа, мг	17,1	17,2
Меди, мг	24,1	24,1
Цинка, мг	135,3	135,4
Марганца, мг	203,8	203,8
Кобальта, мг	3,8	3,9
Иода, мг	0,7	0,7
Селена, мг	0,64	0,64
Витамин: А, тыс. МЕ	60	60
D, тыс. МЕ	15,2	15,2
Е, мг	40	40

В 1 кг БВМД₁ содержалось 1,15 к. ед., 12,4 МДж обменной энергии, 0,72 кг сухого вещества, 232,9 г сырого протеина, 234,1 г жира, 48,7 г сахара, 25,9 г кальция, 13,8 г фосфора. В 1 кг БВМД₂ эти показатели были следующими: кормовых единиц – 1,09, обменной энергии – 11,7 МДж, сухого вещества – 0,71 кг, сырого протеина – 251 г, жира – 195,6 г, сахара – 47,7 г, кальция – 25,9 г, фосфора – 13,7 г.

На основе БВМД и зернофуража были приготовлены опытные партии комбикормов. В составе комбикормов за счет БВМД осуществлялась полная замена подсолнечникового шрота как более дорогостоящего и дефицитного компонента. Комбикорм № 1 с включением подсолнечникового шрота являлся контрольным.

В 1 кг комбикормов № 2 и № 3 с включением БВМД₁ в количестве 20 и 25 % по массе содержалось 1,14 к. ед., 11,5–11,6 МДж обменной энергии, 0,84–85 кг сухого вещества, 122,5–129,3 г сырого протеина, 60,2–71,8 г жира, 6,8–8,3 г кальция, 6,9–7,1 г фосфора. В комбикормах № 4 и № 5 с включением БВМД₂ в количестве 20 и 25 % по массе содержалось 1,13 к. ед., 11,3–11,4 МДж обменной энергии, 0,84 кг сухого вещества, 126,8–133,8 г сырого протеина, 53,6–61,5 г жира, 6,9 г кальция, 6,7–6,8 г фосфора. Вместе с тем комбикорма № 2 и № 3 с включением БВМД₁ превосходили комбикорма № 4 и № 5 с БВМД₂ по содержанию жира, но уступали по количеству протеина.

Состав суточных рационов ремонтных телок по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,5–12,6 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,63–5,74 к. ед., 60,5–62,1 МДж обменной энергии, 805,57–815,10 г сырого протеина, 469,3–471,6 г сахара. В структуре рационов комбикорм составил 49–51 %, силос – 42–46, патока – 5–7 % по питательности.

Переваримость сухих и органических веществ, протеина телками 3-й и 5-й опытных групп была выше на 3–4 % при вводе в комбикорма БВМД₁ и БВМД₂ в количестве 25 % по массе по сравнению с контрольным вариантом. Коэффициент переваримости сухого вещества составил 64,3–66,5 %, органического – 65,6–67,8, протеина – 62,7–66,0, жира – 54–56, клетчатки – 51,3–52,0, БЭВ – 73,8–75,9 %. Менее существенные различия получены по переваримости у телок 2-й и 4-й групп.

В табл. 3 представлен морфобиохимический состав крови. Данные показатели находились в пределах физиологической нормы, они составили: общий белок – 72,3–74,9 г/л, гемоглобин – 9,2–9,6 г/л, эритроциты – $7,5\text{--}7,9 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $8,1\text{--}8,6 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 448,4–473,5 мг%, мочевина – 2,8–3,4 ммоль/л, сахар – 6,4–6,8 ммоль/л, кальций – 2,9–3,2 ммоль/л, фосфор – 1,1–1,3 ммоль/л, магний – 0,7–0,9 ммоль/л, сера – 22,8–25,1 ммоль/л, медь – 0,7–1,1 мкмоль/л, цинк – 3,5–3,9 мкмоль/л, каротин – 0,3–0,4 ммоль/л, альбумины – 36,8–39,9 г/л, глобулины – 32,4–35,6 г/л.

Таблица 3. Морфобиохимический состав крови

Показатели	Зимне-стойловый период				
	Группы				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Общий белок, г/л	72,3±1,4	73,5±1,2	74,4±0,8	73,0±1,7	74,9±1,8
Альбумины, г/л	36,8±2,1	37,5±2,4	38,9±1,5	39,1±2,0	39,9±1,9
Глобулины, г/л	32,4±2,4	33,6±2,2	34,9±1,9	35,0±2,3	35,6±2,0
Гемоглобин, г/л	9,2±0,8	9,3±0,4	9,5±0,5	9,35±0,4	9,6±0,6
Эритроциты, 10^{12} /л	7,5±0,2	7,7±0,4	7,9±0,3	7,6±0,2	7,8±0,3
Лейкоциты, 10^9 /л	8,1±0,2	8,3±0,5	8,5±0,3	8,2±0,3	8,6±0,4
Резервная щелочность, мг%	448,4±10,4	454,6±8,9	469,5±11,2	455,9±8,3	473,5±9,5
Мочевина, ммоль/л	3,4±0,9	3,2±0,5	3,0±0,4	3,1±0,3	2,9±0,3
Сахар, ммоль/л	6,4±0,3	6,6±0,4	6,7±0,2	6,5±0,3	6,8±0,4
Кальций, ммоль/л	3,0±0,3	3,1±0,2	2,9±0,2	3,2±0,3	3,0±0,4
Фосфор, ммоль/л	1,2±0,2	1,3±0,1	1,1±0,3	1,3±0,2	1,3±0,1
Магний, ммоль/л	0,7±0,09	0,8±0,05	0,8±0,02	0,7±0,1	0,9±0,08
Сера, ммоль/л	22,8±0,7	23,4±0,8	24,9±0,5	23,9±0,5	25,1±0,6
Медь, мкмоль/л	0,7±0,02	0,8±0,05	0,9±0,04	1,0±0,06	1,1±0,03
Цинк, мкмоль/л	3,5±0,1	3,6±0,3	3,8±0,4	3,7±0,2	3,9±0,2
Каротин, ммоль/л	0,3±0,02	0,4±0,04	0,4±0,03	0,4±0,04	0,4±0,03

Включение в состав рационов БВМД на основе местных источников белкового и минерального сырья оказало положительное влияние на энергию роста телок. Использование БВМД₁ в количестве 20 % по

массе взамен подсолнечникового шрота в составе комбикорма 2-й группы повысило среднесуточные приросты на 5 %, а в количестве 25 % – на 7% (3-я группа). Скармливание БВМД₂ в составе комбикорма в количестве 20 и 25 % по массе обеспечило повышение среднесуточных приростов с 850 г до 900–927 г или на 6 и 9 % соответственно (4-я и 5-я группы). Затраты кормов снизились в опытных группах на 5–8 %.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах снизилась на 6–14 % за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила 25,2–61,8 тыс. руб. (цены 2008 г.).

Таким образом, разработанные кормовые добавки позволяют приготовить комбикорма для ремонтных телок 6–12-месячного возраста, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартному комбикорму КР-3, но по стоимости ниже на 14 %.

В структуре рационов в летний период комбикорма занимали 49–51 % по питательности, злаково-бобовая смесь – 42–26, патока – 5–7 %. Состав суточных рационов ремонтных телок по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, злаково-бобовая смесь – 15,0–15,3 кг, патока – 0,2 кг. В рационе содержалось 5,6–5,7 к. ед.

Морфобioхимический состав крови характеризовался следующими величинами: общий белок – 74,3–76,4 г/л, гемоглобин – 9,8–10,2 г/л, эритроциты – $7,4\text{--}7,9 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $8,2\text{--}8,8 \times 10^9/\text{л}$, резервная щелочность – 450,9–479,8 мг%, мочевины – 2,7–3,4 ммоль/л, сахар – 5,8–6,7 ммоль/л, кальций – 2,9–3,3 ммоль/л, фосфор – 1,1–1,3 ммоль/л, магний – 0,6–0,9 ммоль/л, сера – 21,8–24,1 ммоль/л, медь – 0,8–1,1 мкмоль/л, цинк – 3,4–3,8 мкмоль/л, каротин – 0,3–0,5 ммоль/л, альбумины – 46,8–49,9 г/л, глобулины – 42,4–45,6 г/л.

Использование БВМД₁ в количестве 15 % по массе взамен подсолнечникового шрота в составе комбикорма телкам в возрасте 6–12 мес повысило среднесуточные приросты с 855 г (контроль) до 898 г или на 5 %. Скармливание БВМД₁ в количестве 20 % по массе в составе комбикорма телкам в возрасте 6–12 мес обеспечило среднесуточный прирост на уровне 915 г или на 7 % выше контрольного варианта.

Введение БВМД₂ в количествах 15 и 20 % по массе повысило среднесуточные приросты телок с 855 г (контроль) до 906–923 г или на 6–8 % при снижении затрат кормов на продукцию на 8–10 %.

Стоимость 1 ц контрольного комбикорма составляла 35 тыс. руб., а опытных снизилась на 5 тыс. руб., или на 14 %, за счет замены подсолнечникового шрота БВМД на основе люпина и рапса.

Ввиду снижения стоимости потребленных кормов рациона с 368,9 до 365 тыс. руб. себестоимость 1 ц к. ед. уменьшилась на 2 % (2-я группа). Такая же закономерность отмечена в 3, 4 и 5-й опытных группах (снижение на 2–7 % по сравнению с контролем). Себестоимость 1 ц прироста при использовании БВМД₁ в количестве 15 % по

массе в составе комбикорма снизилась с 443,4 до 416,1 тыс. руб. или на 7 %. Включение БВМД₁ в состав комбикорма в количестве 20 % по массе снизило себестоимость на 14 %. Скармливание комбикорма с БВМД₂ в количестве 15 и 20 % по массе снизило себестоимость 1 ц прироста с 443,4 тыс. руб. до 380–415 тыс. руб. или на 7–15 %.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста при использовании БВМД₁ в количестве 15 и 20 % в составе комбикорма составила 27,3 и 57,9 тыс. руб., а БВМД₂ в таком же количестве – 58,4 и 63,4 тыс. руб. (цены 2008 г.).

Заключение. 1. Скармливание телкам БВМД, содержащей рапс, люпин и витамин D на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса, в количестве 20–25 % по массе в составе комбикормов взамен подсолнечникового шрота на фоне зимнего рациона с кукурузным силосом, составляющим 42–46 %, комбикормом – 49–51 %, патокой – 5–7 %, по питательности при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 62:3 не оказывает отрицательного влияния на потребление кормов, морфобиохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных в размере 893–927 г при затратах кормов на 1 ц прироста 6,1–6,3 ц к. ед.

2. Использование БВМД с включением местного белкового и минерального сырья в количестве 15–20 % по массе в составе комбикорма на фоне летних рационов со злаково-бобовой смесью, составляющей 42–46 %, комбикормом – 49–51 % и патокой – 5–7 %, при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 61:39 дает возможность получать среднесуточные приросты в размере 898–923 г при затратах кормов 6,0–6,2 ц к. ед.

3. Включение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 6–12 мес) позволяет снизить себестоимость комбикорма на 14 %, а себестоимость 1 ц прироста в зимний период на 6–14 %, в летний – на 7–15 %. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 25,2–55,6 тыс. руб. и 27,3–63,4 тыс. руб. за опыт.

4. Оптимальной нормой ввода БВМД в состав комбикормов в зимне-стойловый период является 25 % по массе, в летне-пастбищный – 20 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Задорин, А.Д. Зернобобовые культуры – один из основных источников растительного белка / А.Д. Задорин // Селекция и технология возделывания зерновых бобовых и крупяных культур: ВНИИЗБК. – Орел, 1994. – С. 211.
2. Ващекин, Е.П. Метаболизм азотистых веществ у ремонтных бычков при разных источниках кормового белка в рационе / Е.П. Ващекин // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 6. – С. 40–45.
3. Кадыров, Ф.Г. Использование узколистного люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Ф.Г. Кадыров, Н.В. Кадырова // Доклады РАСХН. – 2000. – № 2. – С. 45–47.
4. Парфенов, А. Направленное выращивание ремонтных телок / А. Парфенов, Ф. Шакиров // Уральские нивы. – 1985. – № 10. – С. 47–49.
5. Фицев, В.И. Качество зерна различных сортов узколистного люпина / В.И. Фицев, Ф.В. Воронкова, М.В. Мамаева // Кормопроизводство. – 2004. – № 11. – С. 31–32.

6. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А. Яцко // Животноводство Беларуси. – 1998. – № 1. – С. 14–16.
7. Попков, Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков // Минск: Беларус. навука, 2005. – 882 с.
8. Калашников, А.П. Результаты исследований и задачи по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А.П. Калашников // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 3–11.
9. Кудрявцев, А.А. Клиническая гематология животных / А.А. Кудрявцев, Л.А. Кудрявцева. – М.: Колос, 1974. – 399 с.
10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие, под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щегнова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
11. Пестис, В.К. Кормление молодняка крупного рогатого скота: монография / В.К. Пестис, С.А. Пилюк. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 300 с.

УДК 636.084/.087; 636.22/.28.034

ЗЕРНОВАЯ ПАТОКА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Г.Н. РАДЧИКОВА, В.П. ЦАЙ, А.Н. КОТ
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160
Л.А. ВОЗМИТЕЛЬ, В.В. КАРЕЛИН, В.В. БУКАС
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 10.01.2013)

Введение. Отечественный и мировой опыт ведения животноводства свидетельствует о том, что полноценное кормление животных является основой для проявления их генетически обусловленного потенциала продуктивности и эффективной трансформации питательных веществ кормов в продукцию. Кормление животных требует наибольших затрат и вместе с тем здесь имеются наибольшие резервы для снижения себестоимости животноводческой продукции.

Отходы, полученные после переработки растительного сырья на предприятия пищевой и легкой промышленности, содержат значительное количество питательных веществ и с успехом могут быть использованы в качестве кормовых средств в составе рационов и комбикормов. Однако при использовании таких отходов необходимо иметь определенное представление об их составе, питательных достоинствах и возможных побочных действиях на организм. К ним относятся отходы свеклосахарного производства – жом и меласса, или кормовая патока.

В ряду основных и социально значимых продуктов питания сахар и сахаристые вещества стоят на одном из первых мест и при современном уровне покупательной способности населения являются наиболее доступными продуктами в рационе россиян.

Так, в 2000 г. сахарные заводы России вырабатывали 6072,8 тыс. тонн белого сахара, в том числе из отечественной сахарной свеклы 1568 тыс. тонн и из импортируемого тростникового сахара-сырца 4504,8 тыс. тонн. Таким образом, доля импортного сахара составила 74,18 %, что ставит Россию в абсолютную зависимость от стран-экспортеров сахара и делает ее самым крупным мировым импортером сахара-сырца, на что затрачиваются значительные финансовые средства (~ 1 млрд долларов в год).

Комплексная переработка крахмалосодержащего сырья – это многоуровневая проблема, решить которую можно поэтапно. На первом этапе предлагается перерабатывать местное крахмалосодержащее сырье на кормовую патоку, которая содержит легкоперевариваемые углеводы (ЛПУ) и активные ферменты. При такой переработке сохраняются все биологически активные компоненты зерна. Это наиболее простой и дешевый этап биоконверсии зерна, позволяющий частично решить проблему дефицита углеводов в кормах, который составляет в настоящее время 30–40 %.

Одной из важных задач в животноводстве является повышение эффективности использования кормов, т. е. снижение расхода их на производство продукции. Это зависит от системы кормления и генетических возможностей животных. При составлении рационов необходимо учитывать не только потребности животных, но и оптимальное соотношение основных питательных веществ (протеина, клетчатки, сахара и т. д.). В последние годы большое внимание уделяется балансированию рационов крупного рогатого скота по сахару. Согласно рекомендациям А. П. Калашникова сахаропротеиновое отношение должно быть не ниже 0,8:1,0. Н. В. Курилов отмечает, что питательные вещества рационов высокопродуктивными животными используются лучше, когда сахаропротеиновое отношение равно 1,2–1,5:1,0. Снижение его до 0,4–0,6, как и повышение до 2,4, ведет к существенному ухудшению усвоения питательных веществ.

Жидкая зерновая патока улучшает углеводно-протеиновый баланс рациона, обладает высокой энергетической питательностью – 13,8–14,0 МДЖ ОЭ в 1 кг сухого вещества, с содержанием массовой доли сырого протеина 13–14 %. Питательность 1 кг сухого вещества зерновой патоки составляет 1,49 к. ед. Кроме того, зерновая патока повышает поедаемость грубых кормов на 20–30 % и положительно влияет на здоровье животных. При использовании зерновой патоки рекомендуется исключать из рациона 1–2 кг комбикорма [1–10].

Цель работы – изучить эффективность скармливания в рационах молодняка крупного рогатого скота кормового продукта «Патока зерновая».

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в АК «Бобруйский» Бобруйского района Могилевской области на молодняке крупного рогатого скота по схеме, представленной в табл. 1.

Для проведения опыта продолжительностью 120 дней были сформированы две группы молодняка крупного рогатого скота по 20 гол. со средней живой массой 224–227 кг.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество животных, гол.	Живая масса при постановке на опыт, кг	Особенности кормления
1-я контрольная	20	227	Основной рацион (ОР): силос кукурузный, солома + стандартный комбикорм
2-я опытная	20	224	ОР + комбикорм с включением 1,5 кг зерновой патоки

Условия содержания контрольной и опытной групп были одинаковыми: кормление трехразовое, поение из автопоилок. Все исследования проводились в зимне-весенний период.

В состав рациона молодняка крупного рогатого скота были включены силос кукурузный, солома и комбикорм. Различия в кормлении заключались в том, что животным 2-й опытной группы в состав комбикорма добавляли 1,5 кг зерновой патоки на голову в сутки.

В процессе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- расход кормов – при проведении контрольного кормления;
- химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в начале и в конце научно-хозяйственного опыта;
- живая масса – путем индивидуального взвешивания животных ежемесячно;
- гематологические показатели;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором MEDONIC CA 620;
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN;
- резервная щелочность – по Неводову.

На основании показателей продуктивности, стоимости израсходованных кормов, общих затрат на производство продукции проведен расчет экономической эффективности использования зерновой патоки в рационах животных.

Полученные экспериментальные данные обработаны методом биохимической статистики по П.Ф. Рокицкому (1973) с использованием ПЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования эффективности использования и доступности питательных веществ корма привели к формулировке концепции сбалансированности кормления животных, согласно которой эффективность использования пита-

тельных веществ тканями тела и нормальное функционирование организма определяется сбалансированностью всех элементов питания в рационе, т. е. с необходимым их определенным соотношением. Согласно этой концепции недостаток или избыток одного из элементов по отношению к другим снижает возможность усвоения всех питательных веществ и приводит к возникновению метаболических расстройств. При этом установлено, что чем выше потенциальные генетически обусловленные способности животных к высокой продуктивности, тем выше риск заболеваний их, а значит, тем большее значение имеет сбалансированность рациона и уровень питания.

В табл. 2 представлен химический состав и питательность зерна и зерновой патоки.

Таблица 2. Химический состав и питательность зерновой патоки из ржи

Показатели	Патока при натуральной влажности, г	В расчете на сухое вещество, %	
		Зерно	Патока из ржи
Сухое вещество	375,9	87,6	37,59
Кормовые единицы	0,55	1,28	1,46
Обменная энергия, МДж	5,3	12,8	14,07
Сырой протеин	21,3	11,8	11,69
Сырой жир	9,58	1,8	2,55
Сырая клетчатка	10,0	4,5	2,67
Сахар	24,4	2,1	6,49
БЭВ	335,0	79,6	80,69
Кальций	0,71	0,2	0,19
Фосфор	1,87	0,5	0,5

В процессе проведения научно-хозяйственного опыта животные всех групп потребляли практически одинаковое количество кормов. Незначительные различия отмечены в количестве съеденного кукурузного силоса и соломы. Различия в кормлении заключались в том, что животные опытной группы получали зерновую патоку в количестве 1,5 кг на голову в сутки (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточный рацион молодняка крупного рогатого скота по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
1	2	3
Силос кукурузный, кг	16,0	16,9
Комбикорм КР-3, кг	1,1	1,1
Солома, кг	1,2	0,9
Патока из ржи, кг	–	1,5
В рационе содержится		
Кормовых единиц	4,6	4,7
Обменной энергии, МДж	52,0	52,8
Сухого вещества, кг	6,2	6,1
Сырого протеина, г	703,9	707,1
Переваримого протеина, г	479,2	490,5

1	2	3
Сырого жира, г	255,6	253,8
Сырой клетчатки, г	1475	1401
Крахмала, г	780	785
Сахара, г	344,5	370,1
Кальция, г	42,7	40,5
Фосфора, г	24,7	25,8
Магния, г	16,0	14,7
Калия, г	155,2	141,9
Серы, г	18,9	18,6
Железа, мг	941,4	985,6
Меди, мг	58,4	57,1
Цинка, мг	259	264
Марганца, мг	298,6	290,1
Кобальта, мг	3,9	3,8
Иода, мг	1,6	1,7
Каротина, мг	240	220
Витамин D, тыс. МЕ	3,6	3,4
Е, мг	301	299

Поступление с кормом сухого вещества находилось в пределах 6,1–6,2 кг. В 1 кг сухого вещества содержалось 0,7–0,8 к. ед. Концентрация сырой клетчатки на 1 кг сухого вещества составляла 23,7–23,0 %, обменной энергии – 8,4–8,7 МДж.

Содержание сырого протеина в рационах находилось на уровне 703,9–707,1 г. Как видно, разница небольшая и существенного влияния на продуктивность животных она не могла оказать.

Концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона находилась практически на одинаковом уровне и составила 11,4–11,6 %. Сахаропротеиновое отношение находилось в пределах 0,7–0,75.

Потребность молодняка крупного рогатого скота в сахаре обычно принято исчислять по степени тканевого использования глюкозы, которое в среднем составляет около 2 мг/мин на 1 кг живой массы. Для обеспечения организма молодняка крупного рогатого скота сахаром и улучшения переваримости питательных веществ рационов сахара должно содержаться не менее 3 г/кг живой массы животного.

Анализируя данные показателей крови молодняка крупного рогатого скота можно отметить, что все они находились в пределах физиологической нормы. Однако имелись незначительные различия между группами (табл. 4).

Таблица 4. Морфобиохимический состав крови молодняка

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
1	2	3
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,25±0,15	6,55±0,10
Лейкоциты, $10^9/л$	8,7±0,29	9,2±0,24

1	2	3
Гемоглобин, г/л	100,5±1,65	113,1±1,58
Глюкоза, ммоль/л	2,2±0,03	3,8±0,05
Мочевина, ммоль/л	3,6±0,9	3,0±0,7
Общий белок, г/л	64,5±1,2	71,2±1,07
Кальций, ммоль/л	2,48±0,23	2,61±0,38
Фосфор, ммоль/л	1,49±0,23	1,59±0,07
Кислотная емкость по Неводову, мг%	460,0±15,0	460,0±15,6

Установлено, что содержание общего белка увеличилось во 2-й опытной группе на 10,4 % по сравнению с контролем. Уровень мочевины снизился в сыворотке крови аналогов 2-й группы на 17 % в сравнении с животными контрольной группы.

Особенностью физиологии молодняка крупного рогатого скота является высокий уровень сахара в крови. Постепенное снижение его до уровня, свойственного взрослым животным, происходит параллельно с развитием рубца и обусловлено особенностями пищеварения и обмена веществ у молодых животных. Так, для взрослых животных характерно то, что микрофлора преджелудков практически полностью утилизирует сахара и преобразует их в ЛЖК, которые затем всасываются в кровь и могут использоваться как источник энергии и для синтеза необходимого количества глюкозы в организме. В проведенных исследованиях относительно глюкозы следует отметить, что содержание ее находилось в крови опытных животных у верхней границы норматива, у контрольных аналогов, наоборот, у нижней границы.

Уровень глюкозы увеличился в сыворотке крови аналогов 2-й группы в 1,6 раза по сравнению с контрольной группой.

Об удовлетворении потребностей молодняка крупного рогатого скота в основных питательных и биологически активных веществах можно судить по динамике и величине прироста живой массы. Анализ данных табл. 5 показал, что использование зерновой патоки в рационах молодняка 2-й опытной группы положительно отразилось на приросте живой массы.

Таблица 5. Изменение живой массы и среднесуточные приросты подопытных животных

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Живая масса, кг		
В начале опыта	227,0±2,0	224,0±1,8
В конце опыта	316,9±10,6	323,7±12,6
Валовой прирост, кг	89,9±7,03	99,7±6,98
Среднесуточный прирост, г	749,0±15,4	831,0±17,5
В % к контролю		110,9

Живая масса животных 2-й опытной группы в конце опыта была на 6,8 кг, или на 2,1 %, выше по сравнению с аналогами 1-й группы. Ва-

ловой прирост за период опыта составил у молодняка 2-й группы 99,7 кг или на 10,9 % больше в сравнении с контрольной группой.

Затраты кормов на 1 кг прироста составили в контрольной группе 6,3 к. ед., а в опытных – 5,7 к. ед. или ниже на 10 %.

За период опыта, в течение которого животные в составе рациона получали 1,5 кг зерновой патоки среднесуточный прирост живой массы был на 82 г, или на 10,9 %, выше, чем у сверстников 1-й группы.

Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста молодняка крупного рогатого скота составила 8 %.

Заключение. Выявлено, что скармливание зерновой патоки молодняку крупного рогатого скота в количестве 1,5 кг на голову в сутки оказывает положительное влияние на потребление кормов, окислительно-восстановительные процессы в организме, о чем свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом наблюдается повышение общего белка в сыворотке крови на 10,4 %, глюкозы – в 1,6 раза, снижение содержания мочевины – на 17,0 %.

Среднесуточные приросты повышаются на 10,9 % при снижении затрат кормов на 10 %. Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста молодняка крупного рогатого скота составляет 8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов, В.М. Эффективность использования зерновой патоки в рационах телят до 6-месячного возраста / В.М. Соколов // Производство продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр. / Россельхозакадемия; Сибир. регион. отд-е ГНУ СибНИИЖа. – Новосибирск, 2011. – С. 114–118.
2. Аксенов, В.В. Перспективы производства в Сибири сахаристых крахмалопродуктов из местного зернового сырья / В.В. Аксенов // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: труды 8-й Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 26–28 июля 5005 г. / РАСХН; Сибир. отд-е. – Новосибирск, 2005. – Т. 2. – С. 511–514.
3. Снопков, А.А. Зерновая патока: эффективное решение углеводно-протеинового баланса корма / А.А. Снопков // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 4. – С. 31.
4. Афонский, С.И. Биохимия животных / С.И. Афонский. – М.: Высш. шк., 1970. – 611 с.
5. Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Владикавказ, 2001. – С. 37–38.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пособие / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Нормы кормления сельскохозяйственных животных / Н.А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 259 с.
8. Менькин, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных / В.К. Менькин. – М.: Колос, 1987. – 302 с.
9. Аношев, А.Н. Влияние уровня кормления на продуктивность бычков и качество мяса / А.Н. Аношев // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 1. – С. 13–15.
10. Клейменов, Н.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 271 с.

БИОРЕЗОНАНС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА НОВЫЙ МИКРОНУТРИЕНТ

И.Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 30.01.2013)

Введение. Все нутриенты, поступающие в организм с кормом и водой, делятся на три группы: макронутриенты (белки, жиры, углеводы, макроэлементы и др.), микронутриенты (витамины, ферменты, аминокислоты и др.) и нанонутриенты (селен, хром, ванадий и др.). Однако такое подразделение еще не определяет их субординацию в жизнеобеспечении организма. Наука XXI века нутригеномика показала, что не макро-, а микронутриенты управляют уровнем метаболических процессов. Известно, например, что не белки как таковые нужны для организма, а важнее их субмолекулярные структуры, которые влияют на экспрессию генов, на силу проявления их активности.

Сегодня в мире ведутся широкомасштабные исследования по расшифровке генома и влиянию различных питательных и биологически активных веществ на гены, а следовательно, и на здоровье организма и возможную коррекцию биохимических сдвигов в процессе метаболизма.

В наших исследованиях микронутриентом была природная аминокислота L-гомосерин, которая не входит в состав белков человека и животных [1, 8], но у растений и микроорганизмов она является промежуточным продуктом, образующимся в процессе биосинтеза метионина и треонина [2–6], а в медицине по наличию гомосерина определяют важнейший показатель биохимии печени человека – метиониновый обмен [7].

Процессы метилирования играют важную роль в образовании креатина, адреналина, витамина В₁₂, никотиновой кислоты и других соединений. Метионин, как и другие серосодержащие аминокислоты, используется организмом как источник серы, регулирует жировой и белковый обмен, участвует в образовании серина, цистина, холина и др. Из-за своей многофункциональности метионин в рационах птицы часто находится на грани недостаточности. При его дефиците наблюдается снижение интенсивности роста, неудовлетворительная конверсия корма, нарушение функций печени и почек, атрофия мышц и развитие анемии, а также кистозная дегенерация с последующим возможным развитием фиброза поджелудочной железы.

Сбалансировать рационы для птицы по метионину за счет естественной кормовой базы практически невозможно. Поэтому для компенсации его дефицита используются различные синтетические препараты. В нашей стране используется синтетический DL-метионин (99 % чистого вещества), закупаемый за рубежом. В ряде зарубежных стран широко применяют выпускаемые американской фирмой «Novus» (шт.

Арканзас) гидроксианалог метионина Alimet (88 %) и его аналог 84 %-ный препарат МНА-ФА. В качестве источников метионина также используются: 2-амино-3-(метилтио)бутановая кислота и α-амино-γ-метилтиомасляная кислота. Мы в своих экспериментах [2–4] изучаем новый микронутриент α-амино-γ-оксимасляную кислоту или L-гомосерин.

Цель работы – изучить биорезонанс организма цыплят-бройлеров на включение в комбикорма для них различных доз гомосерина с целью импортозамещения метионина.

Материал и методика исследований. Ответная реакция организма цыплят-бройлеров на включение в рацион различных доз гомосерина изучалась в СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района с 5 июня по 16 июля 2012 г. Объектом исследований были цыплята-бройлеры кросса «ROSS-500» с суточного до 42-дневного возраста. Формирование контрольной и опытных групп осуществляли по принципу сбалансированных групп-аналогов с живой массой молодняка 42–43 г. Птица содержалась напольно на глубокой несменяемой подстилке в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов. Кормили цыплят вволю сухими полнорационными комбикормами в три фазы: ПК-5-1 – в возрасте 0–10 дней, в 100 г которого содержалось 1264 кДж обменной энергии (ОЭ) и 23,25 % сырого протеина (СП), ПК-5-2 – в возрасте 11–24 дня, с содержанием 1319 кДж ОЭ и 22 % СП, ПК-6 – в возрасте от 25 дней и старше, содержащим 1335 кДж ОЭ и 20 % СП. Включение в комбикорма изучаемых препаратов осуществляли методом ступенчатого смешивания. Учет израсходованных кормов вели по группам. Контроль за динамикой живой массы осуществляли путем индивидуального взвешивания в суточном, 24- и 42-дневном возрасте.

Методы весовых измерений данных по динамике живой массы и затратам кормов на прирост живой массы тривиальные. Показатели морфологического и биохимического состава крови изучали на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (эритроциты – RBC, лейкоциты – WBC, гемоглобин – HGB, гематокрит – HTC и др.).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Научно-хозяйственный опыт проводили по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Количество метионина и гомосерина в премиксе, %		
		0–10 дней	11–24 дня	25 дней и старше
1-я контрольная	50	4	–	2
2-я опытная	50	4	–	2
3-я опытная	50	6	2	4
4-я опытная	50	8*	4*	6*

* Дефицит аминокислот метионин + цистин в контрольной группе компенсировался синтетическим препаратом DL-метионином, во 2-й опытной – эквивалентным по биологической активности количеством L-гомосерина, в 3-й количество гомосерина превышало норму на 2 %, в 4-й было на 4 % выше расчетной нормы.

Кормление молодняка осуществляли сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ (табл. 2).

Таблица 2. Рецепты полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров

Состав	Содержится в рецепте		
	ПК-5-1	ПК-5-2	ПК-6
Пшеница, %	20,0	20,0	20,0
Кукуруза, %	38,05	36,00	38,45
Шрот соевый, %	29,2	24,0	20,2
Шрот подсолнечниковый, %	—	5,0	5,0
Жмых рапсовый, %	—	2,0	4,0
Мука рыбная, %	5,0	3,0	1,5
Масло рапсовое, %	1,9	4,3	3,6
Жир животный кормовой, %	—	—	1,5
Монокальцийфосфат, %	0,25	—	—
Монохлоргидрат лизина, 98 %	—	0,05	—
Мел мелкогранулированный, %	—	0,10	0,10
Соль поваренная, %	—	0,10	—
Сода пищевая, %	—	—	0,10
Микофикс селект, %	0,20	0,20	0,20
Адимикс, %	0,05	0,10	0,10
Биоплюс, %	0,05	0,05	0,05
Биотроник СЕ форте, %	0,30	0,10	0,20
Премикс 5 %, биокорм	«Старт» 5,0	«Г ровер» 5,0	«Финиш» 5,0
Содержится в 100 г комбикорма			
Обменной энергии, кДж	1265	1319	1335
Сырого протеина, %	23,25	22,00	20,00
Сырого жира, %	4,93	7,33	8,27
Линолевой кислоты, %	1,19	1,73	1,76
Сырой клетчатки, %	3,09	3,87	4,20
Лизина, %	1,47	1,26	1,11
Метионина, %	0,70	0,66	0,55
Метионина + цистина, %	0,89 (1,09)*	0,97 (0,97)	0,73 (0,83)
Треонина, %	0,97	0,83	0,76
Триптофана, %	0,29	0,26	0,25
Са, %	1,11	0,90	0,85
Р, %	0,85	0,79	0,75
Соли поваренной	0,35	0,31	0,32
Дополнительно введено в 1 кг комбикорма			
Витаминов: А, тыс. МЕ	12,0	10,0	9,0
Д ₃ , тыс. МЕ	5,0	5,0	4,0
Е, мг	75,0	50,0	40,0
К ₃ , мг	4,0	3,0	2,0
В ₁ , мг	3,0	2,0	2,0
В ₂ , мг	8,0	6,0	5,0
В ₃ , мг	15,0	15,0	15,0
В ₄ , мг	160,0	150,0	140,0
В ₅ , мг	60,0	60,0	35,0
В ₆ , мг	4,0	3,0	2,0
В ₁₂ , мг	0,016	0,016	0,010
В ₉ , мг	2,00	1,75	1,50
Н, мг	0,15	0,10	0,10
Fe, мг	40	40	40
Cu, мг	16	16	16
Zn, мг	100	100	100
Mn, мг	120	120	120
I, мг	1,25	1,25	1,25
Se, мг	0,30	0,30	0,30

* Требуется по норме.

Как видно из данных табл. 2, в состав комбикормов входили компоненты как растительного, так и животного происхождения, в различных соотношениях между собой. Основу растительных кормов составляли зерновые злаковые культуры (пшеница, кукуруза) и небольшое количество соевого и подсолнечникового шротов. Для обеспечения комбикормов необходимым количеством протеина они обогащались рыбной мукой. Дефицит линолевой кислоты компенсировался рапсовым маслом. Минеральная и витаминная полноценность рационов обеспечивалась минеральными добавками и премиксами.

В комбикорме рецепта ПК-5-1 недостаток аминокислот метионин + цистин составлял 0,2 %, поэтому в состав обычного 1%-ного премикса контрольной группы DL-метионин должен быть включен в количестве 20 %, но согласно принятой в хозяйстве схеме использования премиксов в количестве 5 % от массы комбикорма в премикс данного комбикорма метионина было включено 4 % (см. табл. 1).

В комбикорме рецепта ПК-5-2 количество аминокислот метионин + цистин было сбалансировано за счет набора ингредиентов корма. Цыплятам 3-й и 4-й опытных групп дополнительно включалось соответственно 2 и 4 % гомосерина сверх имеющихся в компонентах корма аминокислот метионин + цистин.

В финишном комбикорме ПК-6 дефицит аминокислот метионин + цистин составил 0,1 %, поэтому в состав премикса было включено соответствующее биологической активности количество метионина и гомосерина.

В целом комбикорма указанных рецептов как по химическому составу, так и по набору компонентов отвечали нормативным требованиям и соответствовали физиологии молодняка птицы. Энергопротеиновое отношение в стартовом комбикорме рецепта ПК-5-1 составило 549 кДж, что соответствует нормам кормления цыплят-бройлеров при трехфазной смене рационов. По междоусобному соотношению незаменимых аминокислот согласно концепции «идеального протеина» в расчете на 100 г лизина должно приходиться метионина 41 %, а в рационе имеется 55,1 %, метионин + цистин по норме – 74 %, а в наличии оказалось 74,1 %, при норме треонина 66 % в рационе его содержалось 65,9 %, триптофана в комбикорме было 19,7 % при норме 16,0 %. Таким образом, по соотношению незаменимых аминокислот в соответствии с доктриной «идеального протеина» в данном рационе нет существенных отклонений.

Аналогичная картина по энергопротеиновому отношению и междоусобному соотношению незаменимых аминокислот в комбикорме второй фазы ПК-5-2 «Гровер» и ПК-6 «Финиш».

Как показали исследования, при достаточно хорошей сбалансированности комбикормов по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ различные источники метионина и дозы их включения в рационы оказали неравнозначное влияние на интенсивность роста птицы. Важным физиологическим показателем состояния птицы является ее живая масса (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса подопытных цыплят, $\bar{X} \pm m$

Группы	Возраст цыплят, дн.			
	24	% к контролю	42	% к контролю
1-я контрольная	1184,3 $\pm$ 22,4	100,0	2310,5 $\pm$ 25,1	100,0
2-я опытная	1167,1 $\pm$ 19,6	98,5	2274,3 $\pm$ 24,6	98,4
3-я опытная	1216,5 $\pm$ 30,3	102,7*	2395,5 $\pm$ 33,4	103,7*
4-я опытная	1179,5 $\pm$ 21,7	99,6	2309,6 $\pm$ 30,2	100,0

* $P \geq 0,05$.

Взвешивание молодняка показало, что, имея одинаковую живую массу в суточном возрасте 42–43 г, в 24-дневном возрасте цыплята 3-й опытной группы превосходили молодняк из контрольной группы по живой массе на 2,7 % при статистически недостоверной разнице $P \geq 0,05$. В этой группе проявился самый высокий ростостимулирующий эффект. Во 2-й и 4-й опытных группах наблюдалось несущественное снижение живой массы цыплят (на 0,4–1,5 %) по сравнению с контролем. К концу опыта сохранилась та же тенденция. Таким образом, самой эффективной ростостимулирующей дозой гомосерина оказалось количество препарата, которое по биологической активности превышает норму синтетического метионина на 2,0 %.

Не менее важным показателем, характеризующим эффективность использования различных биологически активных веществ в рационах птицы, является их сохранность и затраты кормов на единицу прироста живой массы. В нашем опыте в первые 10 дней было по 1 гол. цыплят-гипотрофиков из 2-й и 4-й групп, т. е. сохранность молодняка в этих группах составила 98 %, а в 1-й и 3-й группах – 100 %. При этом затраты корма на прирост живой массы у цыплят всех групп были практически одинаковыми (табл. 4).

Таблица 4. Затраты кормов на прирост живой массы

Группы	Количество голов	Получено прироста, кг	Израсходовано кормов, кг			% к контролю
			всего	на 1 гол.	на 1 кг прироста	
1-я контрольная	50	115,40	199,60	3,99	1,73	100,00
2-я опытная	49	109,30	196,70	4,01	1,80	104,00
3-я опытная	50	116,70	196,00	3,92	1,68	97,10
4-я опытная	49	111,00	193,10	3,94	1,74	100,50

Анализ данных по затратам кормов на прирост живой массы бройлеров (табл. 4) параллельно с анализом данных по интенсивности их роста позволяет утверждать о том, что с повышением скорости роста птицы снижаются затраты кормов на единицу прироста живой массы.

Самая высокая живая масса при относительно низких затратах кормов на прирост отмечена у цыплят 3-й опытной группы, живая масса которых в 42-дневном возрасте составила 2395,5 г при затратах на прирост 1 кг живой массы 1,68 кг комбикорма.

Наряду с показателями живой массы птицы основным критерием при учете мясной продуктивности принято считать убойный выход, под которым понимается процентное отношение убойной массы к живой массе птицы. Наши исследования показали наличие прямой положительной корреляции между предубойной живой массой и убойным выходом мяса (табл. 5).

Таблица 5. Мясная продуктивность птицы, $X \pm m$

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Живая масса цыплят, г	2312,5 $\pm$ 26,1	2268,2 $\pm$ 24,3	2389,8 $\pm$ 30,2	2306,6 $\pm$ 29,8
Масса потрошенной тушки, г	1482,3 $\pm$ 23,4	1444,8 $\pm$ 22,1	1562,9 $\pm$ 27,6	1483,1 $\pm$ 25,4
Убойный выход, %	64,1	63,7	65,4	64,3

Самый высокий выход мяса был у цыплят 3-й группы и составил 65,4 %, что на 1,3 п.п. выше, чем в контроле.

Результаты анатомической разделки показали, что в тушках бройлеров этой группы масса мышечной ткани относительно массы всей туши составляла 69,4 % и превосходила показатели всех групп, при этом масса внутренних органов по отношению к предубойной живой массе у цыплят этой группы была ниже, чем у сверстников (табл. 6).

Таблица 6. Развитие мышечной ткани и внутренних органов

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Масса мышц, г	982,7 $\pm$ 19,5	952,1 $\pm$ 17,3	1084,6 $\pm$ 20,1*	989,2 $\pm$ 18,3
Масса мышц, %	66,3	65,9	69,4	66,7
Сердце	9,14 $\pm$ 0,51	8,78 $\pm$ 0,46	9,12 $\pm$ 0,43	9,01 $\pm$ 0,52
Легкие	8,77 $\pm$ 0,54	8,10 $\pm$ 0,52	8,03 $\pm$ 0,49	8,56 $\pm$ 0,70
Печень	46,12 $\pm$ 1,98	45,76 $\pm$ 1,74	46,10 $\pm$ 2,12	45,20 $\pm$ 2,16
Почки	9,45 $\pm$ 0,61	9,12 $\pm$ 0,58	9,03 $\pm$ 0,62	9,41 $\pm$ 0,57
Поджелудочная железа	4,20 $\pm$ 0,37	3,98 $\pm$ 0,41	4,11 $\pm$ 0,53	3,97 $\pm$ 0,40
Селезенка	2,11 $\pm$ 0,14	1,77 $\pm$ 0,12	2,10 $\pm$ 0,26	2,08 $\pm$ 0,23
Мышечный желудок	45,18 $\pm$ 2,13	44,81 $\pm$ 1,74	45,19 $\pm$ 2,06	44,67 $\pm$ 1,94
Железистый желудок	8,16 $\pm$ 0,49	8,12 $\pm$ 0,52	8,07 $\pm$ 0,54	8,00 $\pm$ 0,61

* $P \leq 0,05$.

Судя по данным табл. 6 относительное количество мышечной ткани у цыплят 3-й опытной группы было на 3,1 п.п. выше, чем в контроле, но их общая масса превосходила показатели контрольной группы на 9,4 % (1084,6 г против 982,7 г) при статистически достоверной разнице $P \leq 0,05$. При этом развитие внутренних органов относительно живой массы бройлеров в опытных группах было ниже, чем в контроле. Это косвенно может свидетельствовать о проявившейся к концу выращивания птицы непропорциональности течения обменных процессов в мышечной ткани и внутренних органах, предрасполагающих к развитию метаболического ацидоза. Такое обстоятельство может

быть подтверждено исследованиями биохимических показателей сывотки крови.

Естественно, что повышение интенсивности роста птицы параллельно со снижением затрат кормов на прирост живой массы является следствием изменения обмена веществ в организме.

Интенсивность обмена веществ у цыплят разных групп, выразившаяся в соответствующей скорости роста и переваримости питательных веществ, должна найти свое отражение в морфологических и биохимических особенностях крови.

Как показывают результаты наших исследований, различные источники и дозы метионина в различной степени эффективности оказывают положительное влияние на гематологические показатели, обеспечивая при этом соответствующую реализацию биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров. По содержанию эритроцитов, лейкоцитов и насыщенности эритроцитов гемоглобином в крови цыплят всех групп отклонений от физиологической нормы не выявлено (табл. 7).

Таблица 7. Гематологические показатели цыплят, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
RBC, $10^{12}/л$	3,11 $\pm$ 0,14	2,98 $\pm$ 0,09	3,34 $\pm$ 0,21*	3,10 $\pm$ 0,19
HBC, $10^9/л$	29,51 $\pm$ 0,27	31,14 $\pm$ 0,72	32,25 $\pm$ 0,94	29,87 $\pm$ 0,48
HGB, г/л	96,33 $\pm$ 1,69	94,16 $\pm$ 1,64	110,13 $\pm$ 2,13*	97,15 $\pm$ 1,73

* $P \leq 0,05$.

Тем не менее, в крови цыплят 3-й опытной группы по сравнению с контролем наблюдалась статистически достоверная разница в содержании эритроцитов и концентрации в них гемоглобина. Универсальным показателем функциональной неравнозначности эритроцитов служит истинная концентрация гемоглобина в клетке; она повышалась в 3-й опытной группе по сравнению с контрольной на 14,3 % ($P \leq 0,05$).

Таким образом, и количество эритроцитов в крови бройлеров, и концентрация в них гемоглобина обеспечивали более существенные функциональные возможности для эффективного выполнения дыхательной функции, что положительно сказалось на интенсивности роста и физиологическом состоянии опытного поголовья.

Значения биохимических показателей крови, ее белкового состава также не выходили за рамки физиологических колебаний (табл. 8).

Таблица 8. Содержание белка и белковых фракций в сывотке крови

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Общий белок, г/л	40,2 $\pm$ 1,47	38,7 $\pm$ 1,59	42,5 $\pm$ 1,65*	41,8 $\pm$ 1,50
Альбумины, %	28,3 $\pm$ 1,08	29,4 $\pm$ 0,86	29,8 $\pm$ 0,93*	27,7 $\pm$ 1,12
α -глобулины, %	18,1 $\pm$ 1,73	17,4 $\pm$ 1,13	18,3 $\pm$ 1,24	19,3 $\pm$ 0,96
β -глобулины, %	24,6 $\pm$ 1,98	25,6 $\pm$ 2,11	23,1 $\pm$ 1,61	22,9 $\pm$ 2,13
γ -глобулины, %	29,0 $\pm$ 1,12	27,6 $\pm$ 1,30	28,8 $\pm$ 0,95	30,1 $\pm$ 1,20

* $P \geq 0,05$.

Невзирая на относительное постоянство концентраций белка и белковых фракций в сыворотке крови в опытных группах прослеживалась тенденция повышения количества альбуминов, хотя разница в количественном измерении показателей не была подтверждена результатами статистической обработки данных ($P \geq 0,05$). Отсутствие резких сдвигов в картине показателей белкового обмена свидетельствует о наступлении возрастной стабилизации биосинтетических процессов в организме птицы. Однако известно, что увеличение содержания альбуминовых фракций в сыворотке крови является признаком интенсификации метаболических процессов, поскольку альбумины являются основным резервом аминокислот, переносчиками в организме витаминов, гормонов, жирных кислот и других нутриентов. Кроме того, они выполняют антиоксидентную роль, связывая многие ядовитые вещества.

Глобулиновые фракции сывороточных белков как факторы, до некоторой степени определяющие иммунные свойства организма у подопытных цыплят, также находились в пределах физиологической нормы. Резистентность как физиологическая функция состояния организма связана с деятельностью гормональной и нервной систем и направлена на противостояние неблагоприятным факторам внешней среды. В этой связи большой интерес представляет изучение некоторых других механизмов иммунной защиты птицы, в частности, в рамках нашей программы входили исследования неспецифических факторов фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови (табл. 9).

Таблица 9. Неспецифические факторы защиты организма, $\bar{X} \pm m$

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Фагоцитарная активность, %	51,2 $\pm$ 1,34	51,0 $\pm$ 1,26	52,3 $\pm$ 1,41	51,6 $\pm$ 1,34
Лизоцимная активность, %	19,7 $\pm$ 0,87	19,3 $\pm$ 0,49	20,1 $\pm$ 1,03	19,9 $\pm$ 0,98
Бактерицидная активность, %	53,6 $\pm$ 1,23	52,9 $\pm$ 1,14	54,4 $\pm$ 1,50	53,6 $\pm$ 1,39

Результаты исследований показали, что фагоцитарная активность лейкоцитов, характеризующаяся не только степенью естественной устойчивости организма, но и определяющая в ряде случаев приобретенный иммунитет, у цыплят всех групп не имела существенных различий и составляла 51,0–52,3 %.

Бактерицидная активность сыворотки крови, равно как и способность сыворотки крови к лизису тест-микробов, во всех группах была практически одинаковой и соответствующей физиологической норме.

Самые высокие уровни всех трех факторов неспецифической защиты организма были у цыплят 3-й опытной группы, в рацион которых включался гомосерин в количестве, превышающем расчетную биологическую активность препарата на 2,0 %.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что различные дозы нового микронутриента L-гомосерина в рационах цыплят-бройлеров оказывают неравнозначное по биорезонансной

эффективности влияние на организм птицы. По таким показателям выращивания, как живая масса в 42-дневном возрасте, затраты кормов на прирост 1 кг живой массы и сохранность поголовья, наиболее эффективным в рационе птицы оказалось количество препарата, превышающее норму синтетического метионина на 2,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринштейн, Дж. Химия аминокислот и пептидов / Дж. Гринштейн, М. Винниц. – М.: Изд-во иностр. лит, 1966. – 832 с.
2. Измайлович, И.Б. L-гомосерин – альтернатива импортным синтетическим аминокислотам / И.Б. Измайлович, Н.Н. Якимович // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2008. – № 3, 4. – С. 2–4.
3. Измайлович, И.Б. Новая аминокислотная кормовая добавка в рационах сельскохозяйственной птицы / И.Б. Измайлович, Н.Н. Якимович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино. – 2009. – Т. 44, ч. 2. – С. 67–75.
4. Измайлович, И.Б. Новая роль природной аминокислоты / И.Б. Измайлович, Н.Н. Якимович, М.Н. Якимович // Ученые записки УО «ВГАВМ». – 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 2. – С. 133–136.
5. Ленинджер, А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – 367 с.
6. Майстер, А. Биохимия аминокислот / А. Майстер. – М.: Изд-во иностр. лит, 1985. – 367 с.
7. Способ оценки состояния печени пациента / Ин-т молекулярной генетики РАН: пат. RU 2089914 1998.
8. Ozaki, H. Agr. Biol. Chem. – 1983. – Vol. 47. – P. 1569.

УДК 636.4:636.085.72

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ ФЕРМЕНТНЫХ ДОБАВОК «БЕЛВИТАЗИМ-400 ГРАНУЛЯТ» И «ФИТАЗА»

М.С. БОНДАРЕВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Одним из путей увеличения производства мяса является ускоренное развитие свиноводства, как наиболее скороспелой отрасли животноводства, способной существенно ускорить решение продовольственной проблемы. Современное состояние промышленного производства свинины в Республике Беларусь, накопленный технологический опыт получения, выращивания и откорма животных свидетельствуют, что можно существенно увеличить объем производства без значительного увеличения поголовья на фермах и комплексах.

Основой успешного ведения рентабельного свиноводства, наряду с племенной работой, является создание прочной, устойчивой кормовой базы, способной наиболее полно обеспечить животных разнообразными кормами, полноценными в биологическом отношении по всем элементам питания.

В обеспечении населения Республики Беларусь высококачественными продуктами питания, и в первую очередь мясом, существенную долю занимает отрасль свиноводства. Согласно разработанным медицинским нормам человек должен потреблять в год 80 кг мяса и мясопродуктов в пересчете на мясо, в том числе – 29 кг (36,3 %) свинины [1].

При получении максимальных результатов продуктивности, сохранении здоровья и хозяйственного долголетия особое значение отводится совершенствованию породных и производственных качеств животных, систем и методов разведения, укреплению кормовой базы, использованию высококачественных кормов, применению в кормлении свиней комбикормов, содержащих все незаменимые элементы питания. По мнению специалистов, повышение продуктивности животных на 35–40 % зависит от достижений в области генетики, селекции и племенного дела и в большей части (60–65 %) – от совершенствования системы кормления и содержания, использования полноценных комбикормов [6].

В последнее время ферментные препараты стали широко применяться в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве и медицине.

Применение ферментных препаратов способствует значительно лучшему использованию сырья, повышению качества и сортности готовых изделий, восстановлению первоначального вкуса, аромата; ферментные препараты ускоряют протекание технологических процессов и удлиняют сроки хранения продуктов [2]. Ферменты (от лат. *fermentum* – закваска) – белки, которые обладают каталитической активностью и характеризуются очень высокой специфичностью и эффективностью действия. Все процессы в живом организме – дыхание, пищеварение, мышечное сокращение, фотосинтез и др. – осуществляются с помощью ферментов. Ферменты находятся во всех живых клетках и составляют большую часть всех их белков. Они во много раз ускоряют самые разнообразные химические превращения, из которых складывается обмен веществ. Под действием различных ферментов составные компоненты пищи: белки, жиры и углеводы – расщепляются до более простых соединений, из которых затем в организме синтезируются новые макромолекулы, свойственные данному типу.

Ферменты – биологические катализаторы, ускоряющие обменные реакции организма. В животноводстве с целью улучшения использования питательных веществ кормов применяют ферментные препараты, которые расщепляют сложные соединения (белки, крахмал, целлюлозу, пектины, гемицеллюлозу, жиры) до простых легкорастворимых соединений.

Организм свиней и птицы не способен синтезировать ферменты, которые смогли бы гидролизовать некрахмалистые полисахариды клеточных стенок. Как известно, около одной трети органического вещества, поступающего в организм животного, обычно не переваривается и теряется.

Для более успешного внедрения современных технологий и рецептов комбикормов при кормлении молодняка свиней в свиноводческих хозяйствах очень важно использовать в составе кормов биологически активные вещества, которые улучшали бы усвоение питательных веществ и их конверсию, повышали продуктивность животных и экономику отрасли [7].

В настоящее время микробиологическая промышленность выпускает для животноводства довольно широкий ассортимент ферментных препаратов.

Известно, что основной частью рационов свиней являются ячмень, рожь, пшеница, подсолнечниковый шрот и другие компоненты с высоким содержанием труднопереваримых углеводов. Повышение количества некрахмалистых полисахаридов (целлюлазы, β -глюканов) в желудочно-кишечном тракте свиней придает высокую вязкость его содержимому – химусу – и препятствует перевариванию основных компонентов корма (белков, жиров и углеводов). Сокращение этих потерь позволит получать значительное количество дополнительной продукции [3].

Одним из способов эффективной нормализации обмена веществ, улучшения пищеварения и повышения продуктивности свиней является использование пищеварительных ферментов.

Все химические процессы в живой природе протекают при участии специфически действующих катализаторов, называемых ферментами. Основные питательные вещества (углеводы, жиры, протеины) в том виде, в каком они находятся в корме, не могут быть усвоены организмом животных без ферментативного расщепления. Под действием ферментов в желудочно-кишечном тракте животных происходит расщепление питательных веществ. После расщепления они всасываются через стенки желудка и кишечника и переносятся кровью ко всем органам и тканям. В организме животного только благодаря ферментам указанные питательные вещества превращаются в энергию и структурные материалы, необходимые для роста, осуществления других жизненных процессов.

В последнее время на мировом рынке предлагается широкий спектр ферментных препаратов нового поколения, которые предназначены для улучшения переваримости некрахмальных полисахаридов зерен злаков: арабиноксианов и β -глюканов. К таким препаратам можно отнести «Хостазим С» (Германия), «Био-фид-Бета» (Дания), «Ронозим WX», «Ронозим VP» (Швейцария), «Пуриветин» (Россия) и др. [8].

В ООО «Технотрансфер» начато производство кормового комплекса ферментных препаратов с целлюлазной, β -глюканазной и ксиланазной активностью «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза». Ферменты, входящие в состав добавки (ксиланаза, целлюлаза, β -глюканаза), получены с помощью микробиологического синтеза на основе глубокого культивирования грибов *Trichoderma longibrachiatum* и *Trichoderma reesei*.

Фитаза – это специфический фермент растений и микроорганизмов, способный расщеплять фитиновые соединения – фитаты, в виде которых и существует 78–90 % всего фосфора в растительных кормах. Следует заметить, что к фитатам относят не только саму фитиновую кислоту, но и ее многочисленные комплексные соединения.

Фитаза освобождает связанный фитатом фосфор. После этого комплексные питательные вещества (кальций, магний, цинк, железо) теряют свою связь с фитатом и могут усваиваться животным в виде свободных молекул.

Цель работы – изучить эффективность ферментных добавок «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза» в рационах молодняка свиней.

Материал и методика исследований. Для определения эффективности испытуемых добавок исследования проводились на молодняке свиней белорусской черно-пестрой породы в условиях свиноводческого комплекса КСУП «Племзавод «Ленино» Горьковского района Могилевской области. По методу аналогов с учетом возраста и живой массы были сформированы 3 группы животных по 15 голов в каждой, со средней живой массой 33,14–34,28 кг. Кормление и содержание животных осуществлялось согласно принятой в хозяйстве технологии. Опытным и контрольным животным в зависимости от возраста назначался комбикорм СК-26. Поросятам 2-й опытной группы в комбикорм вводили добавку «Белвитазим-400 гранулят» из расчета 100 г/т, а животным 3-й опытной группы – фитазу в дозе 100 г/т.

Эффективность применения добавок «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза» оценивали по среднесуточному приросту живой массы, исследованию убойных и мясных качеств свиней.

О влиянии ферментных добавок на организм животного можно судить по изменению среднесуточных приростов массы по месяцам (рис. 1).

Рассматривая динамику среднесуточных приростов по месяцам в разрезе групп, следует отметить, что в первый месяц опыта этот показатель в группах составил от 424,67 до 438,67 г, что на 7–10 % выше, чем в контрольной группе. Во второй месяц у животных опытных групп среднесуточный прирост возрос с 477,17 г во 2-й группе до 502,67 г в 3-й опытной группе. Следует отметить, что животные 3-й группы, получавшие к основному рациону ферментную добавку «Фитаза», как в первый, так и во второй месяцы опыта по уровню среднесуточных приростов живой массы превышали своих аналогов из контрольной группы на 52–60 г.

В третий месяц опыта у животных всех групп наблюдались довольно высокие среднесуточные приросты живой массы, которые составили 532,00–600,34 г. За четвертый месяц исследований у животных 2-й и 3-й групп среднесуточные приросты составили 606,09–634,42 г, что выше чем в 1-й группе на 5,55–10,48 %. При этом за весь период выращивания максимальный среднесуточный прирост живой массы был у животных 3-й группы – 544,03 г, что на 12,43 % выше, чем в контроле.

В последние годы повышается спрос населения и переработчиков на качественную «постную» свинину [4].

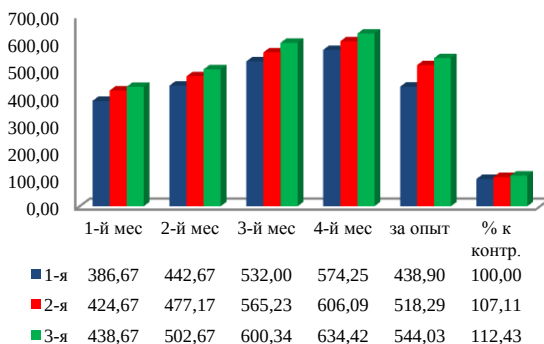


Рис. 1. Динамика среднесуточных приростов растущего молодняка, г

Например, для колбасного производства предпочтительно использовать свиней с предубойной живой массой 110 кг, выход мяса у которых составляет 70–73 %, толщина шпика в области 6–7-го грудных позвонков – 2,3–2,8 см. Для наиболее полной реализации наследственно обусловленного уровня мясной продуктивности требуется постоянное совершенствование их кормления, использование в составе комбикормов ферментных добавок [5].

Введение ферментных кормовых добавок «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза» в состав комбикормов для откармливаемых свиней оказало положительное влияние на их убойные и мясные качества благодаря способности этих добавок направлять питательные вещества корма на рост мышечной ткани и уменьшение содержания в теле жировой ткани.

По окончании опыта был проведен убой свиней по 3 гол. из каждой группы (табл.).

Таблица. Убойные и мясные качества свиней

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Предубойная масса, кг	102,05±0,3	107,01±0,5	109,37±0,6
Убойная масса, кг	67,5±0,2	72,4±0,6*	74,6±0,2*
Убойный выход, %	66,0±0,1	67,5±0,2*	68,1±0,4**
Содержание в туше ткани, %			
Мышечной	61,7±0,4	63,1±0,5	64,1±0,1*
Жировой	28,3±0,2	26,4±0,2	25,5±0,3*
Костной	10,0±0,5	10,5±0,3	10,7±0,1

*P<0,05; **P<0,01.

Как видно из табл. 1, убойный выход составил 66,0–68,1 %. При этом в опытных группах он был выше на 1,50–2,10 п.п., чем в контроле. Анатомическая разделка туш свидетельствовала, что больший выход мышечной ткани имели животные опытных групп. Так, содержание мышечной ткани в тушах 2-й и 3-й опытных групп составило 63,1–64,1 %, в то время как в тушах 1-й группы – 61,7 %.

Оценивая туши по содержанию в них жировой ткани, следует отметить, что в опытных группах ее содержалось на 1,90–2,80 п.п. меньше, чем в контроле (28,3 %).

Заключение. Использование ферментных препаратов «Белвита-зим-400 гранулят» и «Фитаза» способствует улучшению убойных и мясных качеств, повышению приростов живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И.П. Рациональное использование генетических ресурсов в животноводстве Республики Беларусь / И.П. Шейко, И.С. Петрушко // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2005. – № 4. – С. 81–86.
2. Гербер, М.И. Производство и применение ферментных препаратов / М.И. Гербер, Т.М. Шувалова, Д.Б. Лифшиц. – Киев, 1968. – С. 3.
3. Вишневец, А. Влияние ферментной добавки «Фекорд-У-4» на рост свиней и качество их продукции / А. Вишневец // Свиноводство. – 2003. – № 5. – С. 13.
4. Повышение откормочных и мясных качеств свиней крупной белой породы методом внутрипородной селекции / Е.Т. Джунельбаев [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 23–24.
5. Ассоциация «Отраслевые селекции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.svinovod>. – Дата доступа: 10.03.2010.
6. Рось, М.Ф. Витамины в кормлении свиней / М.Ф. Рось. – Киев: Урожай, 1964. – С. 3–4.
7. Энговатов, В.Ф. Ферменты в комбикормах / В.Ф. Энговатов // Свиноводство. – 2011. – № 2. – С. 44–46.
8. Пестис, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных / В.К. Пестис. – Минск, 2009. – С. 77–79.

УДК 636.084:636.085.54:636.084.74:621.865.8

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРОВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМ КОРМОМ ПРИ ВНЕДРЕНИИ БЕСПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ И РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Я.Я. ЛАТВИЕТИС, Ю.К. ПРИЕКУЛИС, А.Д. САЛИНЫШ
Латвийский сельскохозяйственный университет
г. Елгава, Латвия, 3001

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Для современных технологий производства молока характерно беспривязное содержание коров, группировка животных по их удою, фазам лактации и физиологическому состоянию. Однако эти мероприятия исключают возможность индивидуального кормления коров, так как основываются на скармливании однородной кормовой смеси.

При внедрении роботизированного доения коров с применением кормосмеси (PMR – Partly Mixed Ration), содержащей также концентраты, и использованием кормовых станций, коровы имеют возможность свободного подхода к кормовому столу и станциям раздачи комбикорма. Поэтому они могут съесть слишком большое количество концентратов, которое не соответствует их удою. Это может вызвать ожирение коров и заболевания, связанные с обменом веществ, что в итоге приведет к их преждевременной выбраковке. С другой стороны, установленные ограничения по скармливанию концентрированного корма не позволяют более продуктивным коровам показать свои потенциальные возможности по увеличению удоя.

Особенно большое значение имеет правильное установление при-бавляемой доли концентратов к кормосмеси, так как в условиях свободного содержания коров PMR является основным кормом для животных. Однако у ученых по этому вопросу имеются не только различные мнения, но и разные практические решения (Нудеггер, Боллы (2009); Винныцки и др. (2010)). Поэтому для выяснения оптимального состава PMR необходимы дополнительные исследования.

Кроме того, большое значение имеет безотказность работы технологической линии транспортировки комбикорма до места его скармливания и соответствующая дозировка, так как от этого зависит возможность получения животными запрограммированной дачи корма. Однако в примененных на практике технологиях для раздачи комбикорма бывают помехи, которые подробно рассмотрены в наших исследованиях.

Для изучения этих проблем нами были проведены исследования в течение пяти лет (с 2007 по 2011 г.). Частично эти исследования описаны в наших предыдущих публикациях (Латвиетис и др., 2008, 2011; Приекулис и др., 2011; Салиньш и др., 2009). Данная статья обобщает и дополняет все ранее проведенные исследования по данному вопросу.

Цель работы – выяснить рациональные варианты использования концентрированного корма при роботизированном доении коров, когда концентраты скармливают в трех местах: у кормового стола как добавку к основной кормосмеси, в стендах доения коров и на станциях кормления, а также исследовать работу технологической линии транспортировки и раздачи комбикорма для обеспечения ее безотказного действия и необходимой точности работы.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в учхозе Латвийского сельскохозяйственного университета «Вецауце» на молочной ферме «Лиготнес», где в отдельном секторе внедрена технология свободного содержания и роботизированного доения коров. Планировка этого сектора коровника с размещением технологического оборудования приведена на рис. 1.

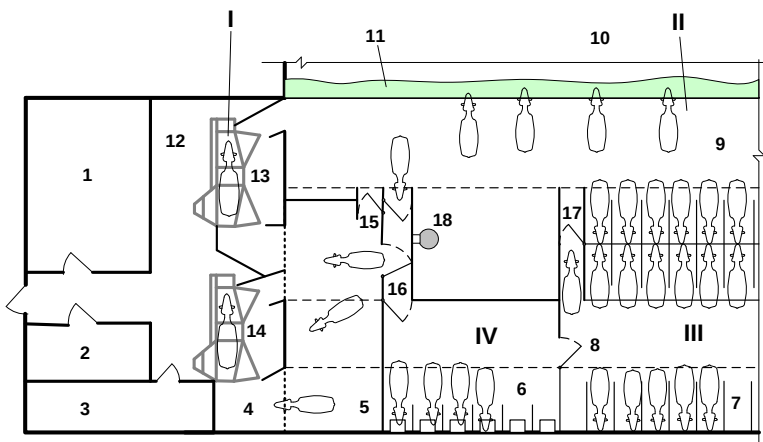


Рис. 1. Планировка сектора роботизированного доения в коровнике «Лиготнее» учхоза Латвийского сельскохозяйственного университета «Вецауце»: I – зона доения; II – зона кормления; III – зона для отдыха коров; IV – зона выдачи комбикорма; 1 – молочное помещение; 2 – контора; 3, 12 – коридоры; 4, 5 – преддоильная площадка; 6 – кормовые станции; 7 – бокс для отдыха коров; 8, 17 – ворота одностороннего действия; 9 – навозный проход у кормового стола; 10 – кормовой стол; 11 – кормосмесь; 13, 14 – роботизированные стенды для доения коров; 15, 16 – селекционные ворота; 18 – щетка для массажа тела коров

В группе животных, включенных в исследования, постоянно находились 80–100 коров, так как глубокостельные коровы с удоем меньше 10 кг в сутки переводились в сектор сухостойных коров, а их места заполнялись коровами из родильного отделения.

Средний вес поголовья коров составлял 600 кг, а средний удой 6500–6800 кг за лактацию. Летом и зимой кормление коров не отличалось, поэтому колебание удоя по отдельным месяцам было незначительным – с 23 до 26 кг в сутки.

В роботизированном секторе коровы получали основной корм в виде кормосмеси PMR, в составе которой было 90 % по весу грубого и сочного корма: силоса из кукурузы, сенажа из многолетних трав, а также небольшое количество сена, а летом – зеленый корм. В составе PMR 10 % занимала подготовленная в хозяйстве смесь концентратов, которая состояла из зерна ячменя, рапсового жмыха, мелассы, поваренной соли и других добавок. В зависимости от продуктивности коровы получали закупленный гранулированный комбикорм, который им скармливали из автоматов на кормовых станциях и в роботизированных стендах для доения.

В данном секторе коровника применялась система менеджмента, которая позволяла фиксировать удои коров (от каждого животного во

время доения и в целом в сутки), выданное количество концентратов на кормовых станциях и в стендах для доения, а также другие данные. Количество концентрированного корма, которое коровы съедают с PMR, определено по разнице между розданным и несъеденным объемом PMR, который остается на кормовом столе, и с учетом доли концентрированного корма в PMR.

Для сравнения затрат концентратов для коров с различным уровнем продуктивности, стадо было разделено на четыре группы: с удоем 10–20 кг, 20–30 кг, 30–40 кг и более 40 кг в сутки. Так как коровы с удоем менее 10 кг регулярно переводились в группу сухостойных коров, а коровы с удоями более 50 кг в сутки в соответствующем секторе находились только в отдельных случаях, то группы животных с такими удоями не выделялись.

Для того чтобы выяснить, как включенная в состав PMR доля концентратов влияет на съедаемое количество кормосмеси, а также на затрату комбикорма на кормовых станциях и в стендах для доения, были проведены исследования, в которых сравнивались ситуации, когда в составе PMR было 10 и 14 % концентрированного корма, а также ситуация, когда PMR было приготовлено без концентратов.

Схема технологической линии транспортировки и раздачи комбикорма в коровнике приведена на рис. 2.

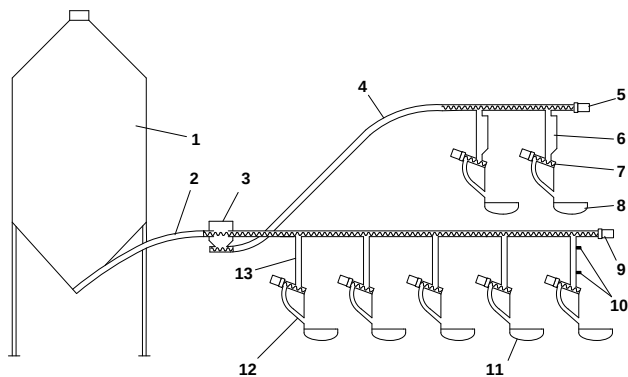


Рис. 2. Схема технологической линии транспортировки и раздачи комбикорма: 1 – бункер; 2 – спиральный транспортер; 3 – распределитель потока корма; 4 – ответвление спирального транспортера; 5, 9 – привод спиральных транспортеров; 6 – накопительная емкость; 7 – дозатор; 8 – корыто для корма в доильном стенде; 10 – датчики уровня корма; 11 – кормовая станция; 12 – трубопровод для направления корма в корыто; 13 – накопительная емкость в виде трубы

Привезенный комбикорм хранится в бункере 1, откуда его по необходимости подают с помощью спиральных транспортеров на пять

кормовых станций и в два роботизированных станда для доения коров. На каждой кормовой станции имеется своя накопительная емкость, в форме цилиндрической трубы. Во время работы спирального транспортера сначала заполняется накопительная емкость первой станции кормления, затем второй и так далее до тех пор, пока корм не попадет в накопительную емкость последней станции, на которой прикреплены датчики уровня корма 10. Когда уровень корма на этой станции достигает верхнего датчика, подается сигнал для автоматического включения спирального транспортера.

Во время кормления коров уровень корма в накопительной емкости последней кормовой станции постепенно уменьшается, достигая нижнего датчика. При этом происходит повторное включение спирального транспортера и повторяется наполнение комбикормом всех накопительных емкостей кормовых станций.

Однако во время эксплуатации этой технологической линии было установлено, что она не всегда обеспечивает своевременное заполнение всех накопительных емкостей, что приводит к отказам работы кормовых станций. Поэтому была подробно изучена работа данной технологической линии, особое внимание при этом обращалось на действие автоматики включения транспортера и точность дозировки корма.

Результаты исследований и их обсуждение. Для оценки обеспеченности коров концентратами были обобщены данные по их расходу в данном секторе коровника за пятилетний период, с учетом не только общих затрат корма, но и его расхода на отдельных местах раздачи кормов, т. е. у кормового стола, в стандах для доения и на станциях кормления коров. Средние результаты были обобщены по годам и сравнены с удоем коров (табл. 1).

Таблица 1. Средние затраты концентратов (кг в сутки)
для всех включенных в исследования коров

Год исследования	Средний суточный удой, кг	Место раздачи концентратов			
		В состав PMR	В стандах для доения	На станциях кормления	Всего
2007	23,4	3,2	2,0	2,9	8,1
2008	23,6	3,3	2,2	3,3	8,8
2009	23,5	3,2	2,1	3,1	8,4
2010	23,1	3,0	2,3	3,4	8,7
2011	26,1	3,8	2,1	3,7	9,6
В среднем	23,9	3,3	2,1	3,3	8,7

Как видно из таблицы, во всех случаях, когда доля концентратов в PMR была в пределах от 8 до 10 % и суточный удой коров составлял 23–26 кг, животные получали в среднем 8,7 кг комбикорма в сутки, в том числе 3,3 кг, или 38 %, на станциях кормления. Однако эти средние показатели не могут служить основанием для установления лимитов раздачи комбикорма, так как у коров с разной продуктивностью, например с удоем 20 и 40 кг в сутки, наблюдается различная потребность к этому корму.

Поэтому сравнение проводилось не только по группам удоя, но и по полученному количеству концентратов на отдельных местах кормления. Результаты сравнения приведены в табл. 2 и на рис. 3.

Таблица 2. Количество выданного коровам концентрированного корма в зависимости от удоя, кг/сутки

Группа коров по удою, кг	Средний удой, кг	Место раздачи концентрированного корма			
		В состав PMR	В стандах для доения	На станциях кормления	Всего
Менее 10	8,2	2,8	1,2	0,9	4,9
10–20	16,8	3,1	1,9	1,8	6,8
20–30	24,2	3,4	2,2	3,2	8,8
30–40	33,9	3,7	2,4	5,1	11,2
Более 40	42,3	4,0	2,5	6,4	12,9

Из табл. 2 видно, что при повышении продуктивности коров увеличивается затрата концентрированных кормов, в том числе комбикорма, во всех местах его раздачи, и особенно на кормовых станциях.

Увеличение съедаемого количества концентрированных кормов в составе PMR объясняется тем, что более продуктивные коровы съедают больше PMR с грубым и сочным кормом, чем менее производительные. Кроме того, более продуктивные коровы задерживаются в стенде для доения дольше, и поэтому они имеют возможность съесть во время доения больше комбикорма. Однако средние объемы съедаемого в доильных стандах комбикорма не так различны и их увеличение не пропорционально увеличению удоев. Так, например, при сравнении коров со средним удоем 16,8 кг в сутки (группа продуктивности 10–20 кг) и 33,9 (группа продуктивности 30–40 кг) видно, что при увеличении удоев в два раза количество съедаемого комбикорма увеличилось с 1,9 до 2,4 кг, т. е. только на 26 %. Однако на кормовых станциях полученное количество комбикорма при тех же удоях составляет соответственно 1,8 и 5,1 кг, т. е. отличается в 2,8 раза.

Выданное коровам на каждом месте кормления количество концентрированных кормов, выраженное в процентах по отдельным группам продуктивности, показано на рис. 3.

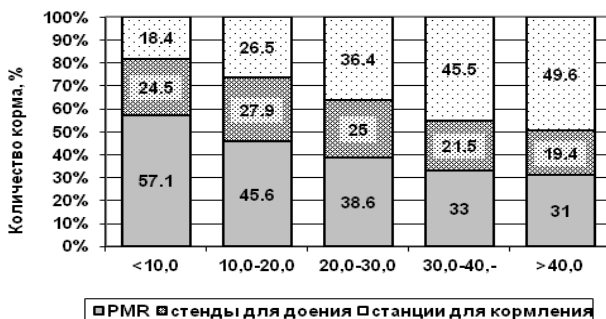


Рис. 3. Изменение структуры выданных концентрированных кормов на отдельных точках кормления в зависимости от удоя коров

Если для менее продуктивных коров основным источником концентрированных кормов служил PMR, из которого они получили более половины от общего количества этого корма, то при повышении уровня удоя значительно увеличивалось количество полученного комбикорма на станциях кормления. Так, например, коровы со средним удоем 42 кг в сутки на этих станциях получали почти половину от необходимого количества концентрированных кормов.

Однако в стенде для доения скормленная доля комбикормов почти не изменялась, т. е. составляла 20–25 % от общего количества. Из этого следует, что в стадах с высокопродуктивными коровами особенно тщательно необходимо следить за безотказным функционированием кормовых станций.

На основании данных табл. 2 и рис. 3. можно также сформулировать предложения по возможным лимитам раздачи комбикорма в стендах для доения и на кормовых станциях. Например, в ситуации когда в состав PMR включено 10 % концентратов, коровы с удоем ниже 10 кг в сутки, т. е. те, которых скоро будут переводить в сектор сухостойных коров, только с PMR получают достаточное количество концентратов (около 29 % от энергетической ценности дачи корма или 340 г на 1 кг молока). Поэтому им не требуется дополнительное скармливание комбикорма (в стендах для доения и на кормовых станциях), так как это может помешать своевременному прекращению лактации.

Для остальных групп коров в зависимости от удоя количество выданного в доильном стенде комбикорма зависит от продолжительности их нахождения в этом стенде и скорости поедания комбикорма. Как свидетельствуют исследования (Фюббекер и др., 2005; Лаурс и др., 2008, 2009), коровы в условиях свободного содержания посещают роботизированный стенд для доения в среднем 2,9 раза в сутки. Во время одного посещения коровы находятся в стенде около 8 мин и успевают съесть около 2,4 кг комбикорма, т. е. около 300 г в минуту (Оситис, 2005) или 7 кг за сутки.

Однако, как свидетельствуют наши исследования, фактически скормленное количество комбикорма в стенде для доения было наполовину меньше – в среднем 0,7–1,0 кг при одном доении и 2–4 кг в сутки. Поэтому лимиты выдачи комбикорма в стенде для доения могут быть следующие: в группе с удоем 10–20 кг – 2 кг; 20–30 кг – 2,5 кг; 30–40 кг – 3 кг, а для коров с удоем выше 40 кг в сутки – 3,5 кг.

Установленные на станциях кормления лимиты комбикорма должны повышаться, чтобы более продуктивные коровы могли реализовать свои потенциальные возможности. В то же время, количество комбикорма должно быть строго лимитировано соответственно уровню продуктивности коров.

Исходя из результатов наших исследований и нормативных данных по кормлению коров, установленные суточные лимиты комбикорма на кормовых станциях могут быть следующие: для группы с удоем 10–

20 кг (коровам в заключительной фазе лактации) – до 2 кг; 20–30 кг – 4 кг; 30–40 кг – 6–7 кг, а для коров с удоем выше 40 кг, что обычно бывает в начале лактации, следует устанавливать повышенные лимиты для возможного повышения удоя, т. е. – 9–10 кг. Такое количество концентрированных кормов, которое может, в целом, достигать 18 кг в сутки, а для коров с удоем 50 кг – даже 20 кг в сутки, не превышает физиологически установленные пределы: 50–60 % от сухого вещества корма и 65 % от энергетической ценности корма (Nutrition and Feeding, 1994; Brade, 2008; Ošmane, 2006; Nydegger, 2009).

Для исследования того, как добавление концентратов к PMR влияет на общую затрату этого корма в разных местах кормления, а также на общую затрату комбикорма и продуктивность коров, сравнивались три разных варианта кормления: с добавкой 10, 14 % концентратов в PMR и без добавки. Полученные результаты обобщены в табл. 3.

Таблица 3. Сьедаемое количество концентратов и продуктивность коров в зависимости от доли концентратов в PMR

Доля концентратов в PMR, %	Средний суточный удой, кг	Полученное коровами количество концентратов, кг в сутки			
		с PMR	в стенде для доения	на станциях кормления	всего
10 %	18,2	3,0	1,8	1,0	5,8
	26,6	3,2	2,0	2,9	8,1
	34,4	3,4	2,2	5,5	11,1
В среднем	23,4	3,2	2,0	3,1	8,2
Без концентратов	18,3	–	2,4	3,4	5,8
	24,6	–	2,9	4,9	7,8
	31,1	–	3,1	7,2	10,3
В среднем	21,5	–	2,8	5,1	7,9
14 %	16,7	4,6	1,7	2,4	8,7
	25,2	4,8	2,1	4,1	11,0
	34,3	5,0	2,4	5,7	13,1
В среднем	25,4	4,8	2,1	4,3	11,2

Из табл. 3 видно, что после исключения концентрированных кормов из PMR увеличилось суточное потребление комбикорма как в стенде для доения (на 0,6–0,9 кг), так и на станциях кормления (на 1,7–2,4 кг), однако общая затрата концентратов снизилась в среднем на 0,3 кг в сутки. К тому же это случилось за счет более продуктивных коров, так как они получили в среднем на 0,8 кг комбикорма меньше, а менее продуктивные коровы получили концентрированный корм приблизительно в прежнем количестве. Это отражалось также на удоях, так как у более продуктивных коров они снизились на 2,0–3,3 кг, а для всего поголовья – в среднем на 1,9 кг в сутки.

Повышение доли концентрированных кормов в PMR от 10 до 14 % также не дало существенного увеличения удоев, так как они повышались только на 2 кг в сутки, или на 8,5 %. К тому же это происходило только за счет более продуктивных коров (с удоем более 30 кг). Поэтому о целесообразности применения настолько высокой доли кон-

центратов в РМР можно судить только после соответствующей экономической оценки ситуации с учетом стоимости комбикорма и цен реализации молока.

Во время исследований было замечено, что различие между установленным и фактически полученным количеством комбикорма каждой коровой связано с помехами в работе технологической линии раздачи комбикорма. Поэтому было подробно исследовано действие этой технологической линии и разработаны соответствующие предложения по улучшению ее монтажа и эксплуатации для устранения отказов в работе.

Наши предварительные исследования показали, что на стабильность функционирования технологической линии транспортировки и раздачи комбикорма существенно влияет равномерность затрат этого корма на всех станциях кормления. Для коровника «Лиготнес» эти данные были получены с помощью системы менеджмента и обобщены на рис. 4.

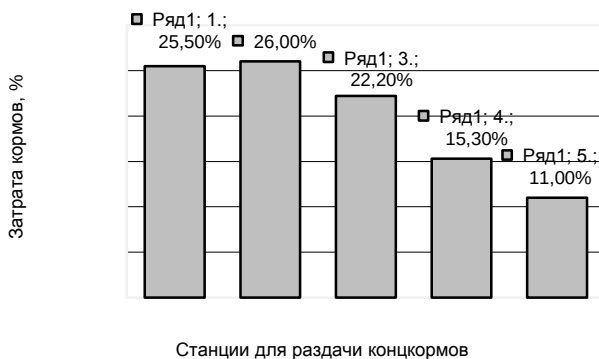


Рис. 4. Количество комбикорма (в %), которое выдано на отдельных станциях кормления

Из рис. 4 видно, что в данном случае более высокий расход комбикорма имеется на станциях кормления 1 и 2, а наименьший – на последней станции. Это связано с планировкой коровника, так как станции 1 и 2 находятся непосредственно перед воротами, через которые коровы заходят в зону кормления.

Для дальнейшего анализа ситуации, когда наименьшие затраты комбикорма наблюдаются на последней станции кормления, где закреплены датчики включения и выключения транспортера для подачи комбикорма, был нарисован эскиз фрагмента технологической линии (рис. 5).

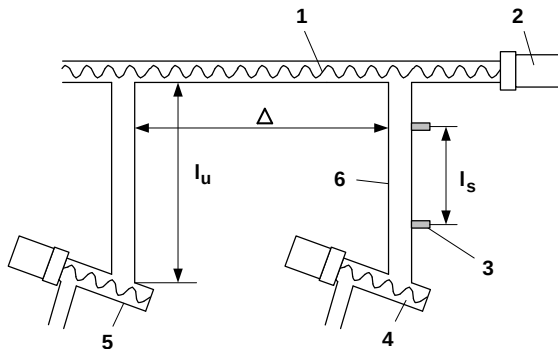


Рис. 5. Эскиз фрагмента технологической линии транспортировки и раздачи комбикорма:
 1 – спиральный транспортер; 2 – электропривод с редуктором;
 3 – датчик уровня комбикорма; 4, 5 – дозаторы для комбикорма;
 6 – накопительная емкость для комбикорма

Путем анализа данного эскиза было установлено, что для обеспечения безотказной работы технологической линии при уменьшенном расходе комбикорма на последней станции кормления следует учитывать закономерности, приведенные в следующих формулах:

$$(V_c - V_{sp}) \cdot \Delta < V_s ; \quad (1)$$

$$\frac{M_b}{M_s} < \frac{l_u}{l_s} , \quad (2)$$

где V_c – емкость трубопровода спирального транспортера в расчете на 1 м его длины, л/м;

V_{sp} – емкость, которую занимает спираль на участке трубопровода спирального транспортера длиной 1 м, л/м;

Δ – длина трубопровода спирального транспортера между предпоследней и последней кормовыми станциями, м;

M_b – затраты комбикорма в последней кормовой станции во время одного рабочего цикла, т. е. между двумя включениями транспортера, л;

M_s – затраты комбикорма, выдаваемого во время одного рабочего цикла, т. е. между двумя включениями транспортера его выдает любая станция кормления кроме последней, л;

l_u – длина трубопровода накопительной емкости одной кормовой станции, м;

l_s – расстояние между датчиками включения и выключения спирального транспортера, м.

Из формулы (1) следует, что количество корма, которое накапливается в трубопроводе спирального транспортера между двумя последними станциями кормления, не должно по объему превышать вместимость междусенсорной части накопительной емкости последней станции кормления.

Формула (2) относится к случаю, когда линия подвода комбикорма обслуживает несколько станций кормления и на них затраты корма не одинаковы. В этом случае затраты корма на последней станции, на которой находятся датчики включения и выключения спирального транспортера, могут быть во столько раз меньше по сравнению с наиболее нагруженной станцией, во сколько раз длина трубопровода накопительной емкости одной кормовой станции превышает расстояние между датчиками включения и выключения спирального транспортера.

С помощью выявленных математических закономерностей, а также путем анализа данных, полученных из системы менеджмента, были установлены случаи, когда в данном секторе коровника не осуществлялась своевременная загрузка отдельных станций кормления, а также определены дни, когда не выдавалось необходимое количество комбикорма (рис. 6).

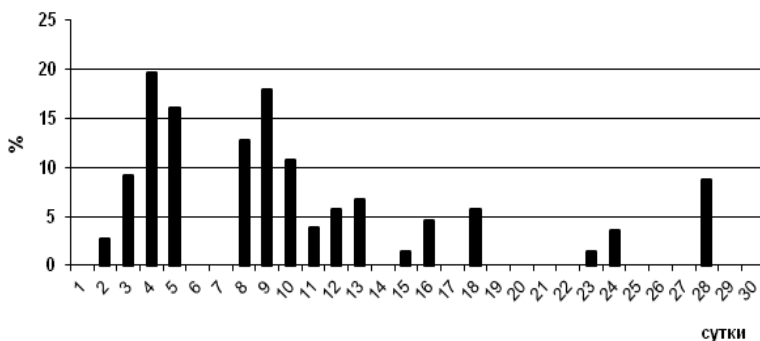


Рис. 6. Количество недополученного коровами комбикорма в отдельные дни эксперимента (с 26.04. до 26.05.2008)

Для устранения в коровнике «Лиготнес» учхоза ЛСХУ возникшей ситуации, связанной с отказами в работе технологической линии, было разработано несколько путей решения этой проблемы:

- уменьшение расстояния между датчиками включения и выключения транспортера для подачи комбикорма на 15 %;
- увеличение накопительных емкостей всех кормовых станций на 20 %, для этого необходимо увеличить длину накопительных трубопроводов на 20 %, т. е. на 0,5 м;

– переустройство технологической линии таким образом, чтобы реализовать подвод комбикорма к кормовым станциям с противоположной стороны, т. е. начиная с 5-й станции.

Заключение. 1. Максимальную долю от суточной дачи комбикорма коровы получают на станциях кормления, где более продуктивные коровы съедали в среднем 5–7 кг комбикорма или 45–50 % от общего количества концентратов. Поэтому в стадах с высокопродуктивными коровами особенно тщательно необходимо следить за безотказным функционированием кормовых станций.

2. В стенде для доения скормленное количество комбикорма не меняется пропорционально уровню удоя, хотя продуктивные коровы доятся более продолжительное время и поэтому могут съесть больше комбикорма.

3. Исключение концентратов из кормосмеси PMR увеличивало потребление комбикорма в стендах для доения и на станциях кормления, но снизило общие затраты концентрированных кормов. Особенно это характерно для более продуктивных коров.

4. Увеличение доли концентратов в PMR с 10 до 14 % увеличило общие затраты комбикорма на 3 кг, или 36,6 %, а средний удой – только на 2 кг, или 8,5 %.

Результаты исследования можно использовать для установки лимитов раздачи комбикорма для коров с разной продуктивностью. Подробная информация о рекомендованных лимитах для коровника учхоза ЛСХУ «Лиготнес» дана в этой статье.

Для обеспечения безотказной работы автоматики технологической линии транспортировки комбикорма необходимо, чтобы объем корма, который накапливается в трубопроводе транспортера между двумя последними станциями кормления, не превышал по объему корма, находящегося в накопительном трубопроводе на последней кормовой станции между датчиками включения и выключения транспортера.

Если линия подвода комбикорма обслуживает несколько станций кормления и на них затраты корма не одинаковы, то затраты корма на последней станции, на которой находятся датчики включения и выключения спирального транспортера, могут быть во столько раз меньше по сравнению с наиболее нагруженной станцией, во сколько раз длина трубопровода накопительной емкости одной кормовой станции превышает расстояние между датчиками включения и выключения спирального транспортера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brade, E. Wieviel Korn braucht die Milch? / E. Brade, W. Brade // Neue Landwirtschaft. – 2008. – № 5. – P. 58–59.
2. Fübbeker, A. Praxiserfahrung mit automatischen melksystemen / A. Fübbeker, H. Kowalewsky. – Darmstadt: KTBL. – 47 S.
3. Latvietis, J. Problems of cow feeding in robotic milking and loose handling conditions / J. Latvietis, J. Priekulis, I. Eihvalde // proceedings of the 7th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. – Jelgava. – P. 270–274.

4. Latvietis, J. Consumption of concentrated feed for milk cows in conditions of robotized technology / J. Latvietis, J. Priekulis // proceedings of the 10th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. – Jelgava. – P. 55–58.

5. Приекулис, Ю.К. Исследование особенностей применения спиральных транспортеров для раздачи комбикорма / Ю.К. Приекулис, А.Д. Салиньш // Экология и сельскохозяйственные технологии: агроинженерные решения: матер. 7-й Междунар. науч.-практ. конф., 17–19 мая. – СПб. – 2011. – Т 3. – С. 87–91.

6. Laurs, A. Studies of operating parametrs in milking robots / A. Laurs, J. Priekulis, M. Puriņš // proceedings of the 8th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. – Jelgava. – P. 38–42.

7. Nutrition and Feeding / M.A. Wattiaux eds. [et al]; The Babcock Institute for International Dairy Research and Development. – Madison, USA, 1994. – 121 p.

8. Nydegger, F. Strukturproblematik bei Mischrationen für Hochleistungsherden. Ergebnisse einer Erhebung auf Milchviehbetrieben / F. Nydegger, S. Bolli // ART Berichte, Tānikon. – №. 719. – P. 8.

9. Osītis, U. Dzīvnieku ēdināšana kompleksā skatījumā / U. Osītis. – LLU: Jelgava. – 320 p.

10. Comparison of TMR and PMR feeding Systems / S.Winnicki // proceedings of the 9th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. – Jelgava. – P. 89–92.

11. Pašražotā lopbarība – dzīvnieku veselības pamats. Lauksaimniecības dzīvnieki un to produkcija bioloģiskajā lauksaimniecībā: monogrāfija / B. Ošmane [et al]. – Zinātnes centrs «Siga»: Sigulda, 2006. – 50–93 p.

12. Automatische Fütterungssysteme zur Optimierung der Milchviehhaltung / A. Grothmann [et al] // Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. – Kiel. – P. 17–24.

УДК 636.4.084

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК ХРОМА НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ СВИНОМАТОК И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Т.А. ЮДИНА, И.С. СЕРЯКОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Нормированное минеральное питание занимает особое место в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшении качества продуктов животноводства. Значение микроэлементов заключается, прежде всего, в том, что они влияют на различные биологические процессы, протекающие в организме, нормализуют обмен веществ и повышают защитные свойства животных. Их дефицит или избыток в рационах приводит к различным заболеваниям, резкому снижению продуктивности и физиологического статуса организмов сельскохозяйственных животных, в том числе свиней.

Однако роль многих микроэлементов еще недостаточно выяснена. Из общего числа таких микроэлементов менее изученным является хром, несмотря на его огромную биологическую роль в организме [1, 2, 4, 7].

Из всех видов сельскохозяйственных животных свиньи наиболее чувствительны к уровню минеральных веществ в рационе, что обусловлено более высокой интенсивностью роста их. Недостаток или избыток в рационе минеральных веществ вызывает снижение продуктивности и оказывает отрицательное влияние на воспроизводительную функцию свиней, а их острый дефицит приводит к нарушению обмена веществ, заболеваниям и падежу [3].

Установлено, что дефицит в рационе супоросных свиноматок ряда микроэлементов приводит к нарушению клинического состояния, морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови. Это проявляется метаболическими нарушениями (остеодистрофия, анемия, кетоз и др.), а также эритроцитозом, нейтрофилией, гипокальциемией, нарушением кальций-фосфорного соотношения, повышением активности аспартат- и аланинаминотрансфераз, щелочной фосфатазы, низкими показателями клеточного и гуморального иммунитета. От таких свиноматок рождаются поросята с низкими показателями естественной резистентности организма, вследствие чего появляются расстройства пищеварения (диспепсия новорожденных, а впоследствии – гастроэнтерит при их отъеме) [5].

Хром – химический элемент VI группы периодической системы Менделеева, атомный номер 24, атомная масса 51,996. Хром участвует в углеводном, жировом, белковом обмене и обмене нуклеиновых кислот. Входит в состав не только важных ферментных систем, но и низкомолекулярного органического комплекса, получившего название фактора толерантности к глюкозе, который вместе с инсулином обеспечивает нормальную утилизацию глюкозы. Данный элемент стимулирует превращение ацетата в углекислоту, холестерина – в жирные кислоты. Он накапливается в нуклеиновых кислотах, что позволяет предполагать возможное участие этого элемента в синтезе тканевых белков, т. е. его влияние на прирост живой массы [6, 8].

Анализ литературных источников показывает, что до настоящего времени недостаточно изучены вопросы действия хрома на продуктивность и обмен веществ в организме свиней. В связи с этим вопрос оптимизации уровня хрома в рационах свиноматок является актуальным.

Цель работы – выявить оптимальный уровень скармливания хрома (сернокислого (III), 6-водного) в рационах свиноматок и его влияние на воспроизводительные способности.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели нами в период с 2009 по 2011 год в производственных условиях свиноводческого комплекса КСУП «Племзавод «Ленино» Горецкого района Могилевской области были проведены два научно-хозяйственных, два балансовых опыта и производственная проверка на свиноматках белорусской черно-пестрой породы.

Научно-хозяйственные опыты (продолжительность каждого составила 167 дней) проводились согласно схеме опытов. Для этого по

принципу аналогов были сформированы группы свиноматок с учетом породности, возраста и времени случки. Введение хрома в комбикорма проводили методом ступенчатого смешивания в условиях кормоцеха свиного комплекса (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта на супоросных и подсосных свиноматках

Группы	Количество, гол.	Особенности кормления свиноматок	
		Период супоросности	Период лактации
Опыт 1			
1-я контрольная	10	Комбикорм СК-1Б	Комбикорм СК-10Б
2-я опытная	10	СК-1Б с включением 15 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 15 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона
3-я опытная	10	СК-1Б с включением 20 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 20 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона
4-я опытная	10	СК-1Б с включением 25 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 25 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона
5-я опытная	10	СК-1Б с включением 30 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 30 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона
Опыт 2			
1-я контрольная	10	Комбикорм СК-1Б	Комбикорм СК-10Б
2-я опытная	10	СК-1Б с включением 15 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 15 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона
3-я опытная	10	СК-1Б с включением 20 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 20 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона
4-я опытная	10	СК-1Б с включением 25 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона	СК-10Б с включением 25 мг хромовой добавки на 1 кг СВ рациона

Микроэлемент хром в рационы вводили за счет хрома серноокислого (III), 6-водного, который представляет собой кристаллический порошок темно-зеленого цвета. Массовая доля серноокислого хрома 99,5 %. Серноокислый хром выпускается в полиэтиленовой пленке и в стеклянных банках. Гарантийный срок хранения – 3 года.

В течение опыта велся контроль за поедаемостью кормов и состоянием здоровья животных. В ходе исследований учитывали следующие репродуктивные показатели: многоплодие свиноматок, крупноплодность, молочность, живую массу поросят в 21 день, массу гнезда при отъеме (42 дня) и сохранность молодняка к концу подсосного периода.

Результаты исследований и их обсуждение. В проведенных нами исследованиях установлено, что обогащение рационов подопытных свиноматок серноокислым хромом оказало положительное влияние на их осеменение (рис. 1).

Так, у животных опытных групп результативность осеменения как в первом, так и во втором опыте была выше на 3,5–9,9 % и 6,8–12,5 % соответственно, по сравнению с контрольной группой свиноматок. Животные, получавшие хромовую добавку в количестве 20 мг/кг сухого вещества комбикорма, имели самую высокую оплодотворяемость: 88,5 % – в первом опыте и 87,5 % – во втором.

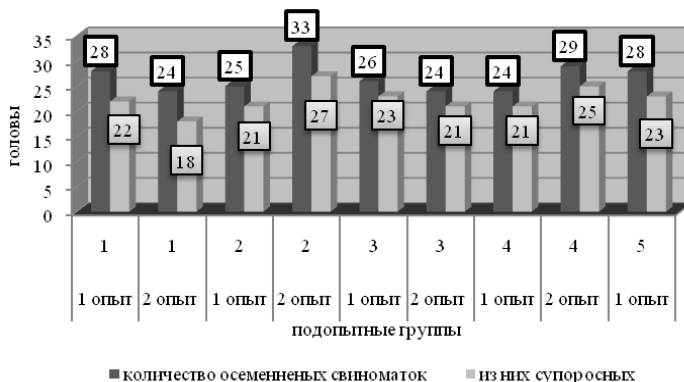


Рис. 1. Результативность осеменения подопытных свиноматок, гол.

Деятельность эндокринной системы проявляется в постоянной секреции гормонов в кровь. В табл. 2, 3 представлены данные по содержанию гормонов в крови свиноматок в разные физиологические периоды.

Таблица 2. Концентрация гормонов в крови подопытных свиноматок в период осеменения

Группы	Эстрадиол, нмоль/л	Прогестерон, нмоль/л	ЛГ, МЕ/л	ФСГ, МЕ/л	Кортизол, нмоль/л
1-й опыт					
1-я	64,98±1,45	7,41±0,19	3,98±0,06	14,53±0,66	86,69±1,86
2-я	69,28±0,36*	8,26±0,43	4,26±0,43	16,40±0,81	82,60±1,14
3-я	74,33±1,94*	8,77±0,17**	4,50±0,08**	17,62±0,40*	76,60±0,69*
4-я	73,66±1,72*	8,14±0,35	4,08±0,02	16,18±0,04	79,87±0,14*
5-я	72,50±1,15*	8,06±0,06	4,03±0,05	16,08±0,07	80,02±1,17*
2-й опыт					
1-я	64,25±0,36	7,60±0,13	3,62±0,03	16,18±0,02	92,52±2,10
2-я	66,82±1,36	7,89±0,54	3,70±0,10	16,23±0,13	85,53±2,56
3-я	77,60±1,23***	8,41±0,07**	4,14±0,08**	17,72±0,22**	74,95±5,32*
4-я	74,32±1,73*	8,03±0,37	3,77±0,12	16,29±0,06	75,87±2,76*

Здесь и далее: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ по отношению к 1-й контрольной группе.

Содержание ФСГ и ЛГ в период осеменения в крови свиноматок опытных групп превосходило контроль на 1,55–3,09 и 0,13–0,52 % в

первом опыте и на 0,3–9,5 и 2,2–14,4 % во втором опыте соответственно. Уровень эстрогенов в их крови был выше, чем у сверстниц контрольной группы в первом и втором опытах на 4,3–9,35 и 4,02–0,8 % соответственно. Прогестерон в крови свиноматок опытных групп в период отъема случки был выше, чем в контроле, на 0,65–1,36 % в первом опыте и на 3,8–10,7 % во втором опыте. Следует отметить, что кортизол в крови свиноматок, употреблявших хром в различных дозировках, был ниже в первом и втором опытах на 4,09–10,1 и на 7,6–19,0 % соответственно в сравнении с контрольной группой.

Все показатели гормонов, опытных групп (получавших хромовую добавку в различных дозировках), мы считаем, способствуют сокращению времени овуляции, что, в свою очередь, является определяющим фактором для снижения эмбриональной смертности и, как следствие, увеличения многоплодия.

Для возникновения родов гормональный механизм, поддерживающий беременность, прерывается, и уровень гормонов меняется. Данный механизм проследим на примере 3-й опытной группы. Так, кортизол в крови свиноматок 3-й опытной группы содержался в количестве 111,28 нмоль/л в первом опыте и 111,83 нмоль/л во втором опыте (высший результат из всех опытных и контрольной групп). Прогестерон в этих группах составил 2,65 и 2,61 нмоль/л (меньший показатель групп эксперимента) соответственно; эстрадиол – 127,21 и 123,15 нмоль/л (высшее значение групп, участвующих в опыте) соответственно. Такой механизм изменения гормонального статуса характерен для свиноматок в период глубокой супоросности.

Таблица 3. Концентрация гормонов в крови подопытных свиноматок на 100-й день супоросности

Группы	Эстрадиол, нмоль/л	Прогестерон, нмоль/л	ЛГ, МЕ/л	ФСГ, МЕ/л	Кортизол, нмоль/л
1-й опыт					
1-я	103,07±0,39	3,91±0,20	3,48±0,01	9,22±0,13	100,60±2,17
2-я	115,89±1,90**	2,92±0,42	3,44±0,23	8,29±0,43	105,58±2,54
3-я	127,21±1,60***	2,65±0,23*	3,35±0,12	8,98±0,12	111,28±4,87
4-я	118,39±0,59***	3,03±0,26	3,48±0,09*	8,85±0,06	106,03±2,53
5-я	118,86±0,79***	3,15±0,03*	3,35±0,03*	9,02±0,28	102,80±4,37
2-й опыт					
1-я	101,85±1,44	3,87±0,05	3,44±0,06	9,01±0,07	96,47±2,29
2-я	104,58±1,89	3,36±0,10*	3,29±0,18	8,63±0,05*	109,73±3,36*
3-я	123,15±1,63***	2,61±0,10***	3,25±0,02*	8,73±0,13	111,83±3,79*
4-я	114,80±1,14**	3,47±0,25	3,22±0,24	8,98±0,14	104,29±6,62

Положительное влияние серноокислого хрома на продуктивные качества свиноматок свидетельствуют результаты первого и второго опытов (табл. 4).

Свиноматки опытных групп имели лучшее многоплодие относительно контроля. Но свиноматки, получавшие 20 мг хрома на 1 кг су-

хого вещества, показали лучший результат по многоплодию как в первом (11,0 гол.), так и во втором (11,7 гол.) опытах. Животные, получавшие комбикорм без добавок сернокислого хрома (контрольная группа), принесли в среднем по 10,1 поросенка в первом опыте и 10,6 поросенка во втором.

Таблица 4. Продуктивность свиноматок

Группы	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса 1 гол. при рождении, кг
1-й опыт			
1-я	10,10±0,10	11,50±0,13	1,14±0,01
2-я	10,60±0,16*	12,30±0,26*	1,16±0,01
3-я	11,00±0,26**	13,30±0,25***	1,21±0,01***
4-я	10,70±0,34	12,60±0,16***	1,18±0,01**
5-я	10,10±0,18	11,60±0,16	1,15±0,02
2-й опыт			
1-я	10,60±0,27	12,30±0,06	1,16±0,03
2-я	10,70±0,29	12,60±0,12*	1,18±0,03
3-я	11,70±0,21**	14,30±0,14***	1,22±0,02
4-я	11,30±0,23	13,50±0,14***	1,20±0,03

Масса всего гнезда при рождении в контроле составила 11,5 кг (первый опыт) и 12,3 кг (второй опыт), а в опытных группах была выше на 0,9–15,7 % в первом опыте и на 2,4–16,3 % во втором. При этом необходимо отметить, что у свиноматок 3-й опытной группы масса гнезда оказалась наиболее высокой по результатам двух опытов.

В наших исследованиях живая масса одного поросенка при рождении в опытных группах была выше по сравнению с контролем в первом и втором опытах на 0,9–6,1 и 1,7–5,2 % соответственно.

Дополнительное введение сернокислого хрома оказало положительное влияние на продуктивность свиноматок в период подсоса (табл. 5).

Таблица 5. Динамика роста и сохранности поросят

Группы	Масса 1 поросенка в 21 день, кг	Масса гнезда в 21 день, кг	Масса 1 поросенка при отъеме, кг	Масса гнезда при отъеме, кг	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность, %
1-й опыт						
1-я	4,91±0,09	45,30±0,99	12,30±0,26	113,60±1,02	9,20±0,25	91,10
2-я	4,92±0,09	48,70±0,49**	12,80±0,26	126,70±2,00***	9,90±0,23*	93,40
3-я	5,10±0,10	54,10±0,36***	13,14±0,23*	139,30±0,34***	10,60±0,16***	96,40
4-я	4,99±0,13	50,40±0,35***	12,84±0,34	129,70±0,52***	10,10±0,28*	94,40
5-я	4,90±0,06	45,60±0,82	12,43±0,01	115,60±0,98	9,30±0,21	92,10
2-й опыт						
1-я	4,85±0,11	46,40±0,68	11,90±0,11	114,50±1,12	9,60±0,13	90,60
2-я	5,03±0,07	49,80±0,35***	12,90±0,18***	128,00±1,18***	9,90±0,12	92,50
3-я	5,13±0,07*	57,50±0,38***	13,50±0,21***	151,20±1,30***	11,20±0,17***	95,70
4-я	5,09±0,08	52,40±0,19***	12,50±0,21*	128,30±1,11***	10,30±0,13***	91,20

Обогащение рационов свиноматок сернистым хромом в разных дозах по-разному влияло на изменение массы поросят в 21 день. Если поросята-сосуны в контрольной группе имели массу к этому дню, равную 4,91 кг (1-й опыт) и 4,85 кг (2-й опыт), то в опытных она составила 4,90–5,10 кг (1-й опыт) и 5,03–5,13 кг (2-й опыт).

Как показывают полученные данные первого опыта, молочность маток, употреблявших дополнительно сернистый хром, была выше на 0,3–8,8 кг, чем в контроле (45,3 кг). Во втором опыте молочность маток во всех группах колебалась от 46,4 кг (в контроле) до 49,8–57,5 кг (в опытных группах). При этом наибольшее увеличение молочности отмечено в 3-й опытной группе, где свиноматки, получали дополнительно к основному рациону сернистый хром в дозе 20 мг на 1 кг сухого вещества рациона. У них молочность составила 57,5 кг.

Масса одного поросенка к отъему в опытных группах превосходила контроль на 1,1–6,8 % (1-й опыт), 5,0–13,4 % (2-й опыт).

Перед отъемом в контрольной группе масса всего гнезда в целом составила в среднем 113,6 кг (1-й опыт) и 114,5 кг (2-й опыт), а в опытных группах возросла на 1,1–15,2 % (1-й опыт), 11,8–32,1 % (2-й опыт).

Оценивая данные по изменению среднесуточных приростов живой массы, можно сделать вывод, что поросята опытных групп росли быстрее, чем их сверстницы из контрольной группы (рис. 2).

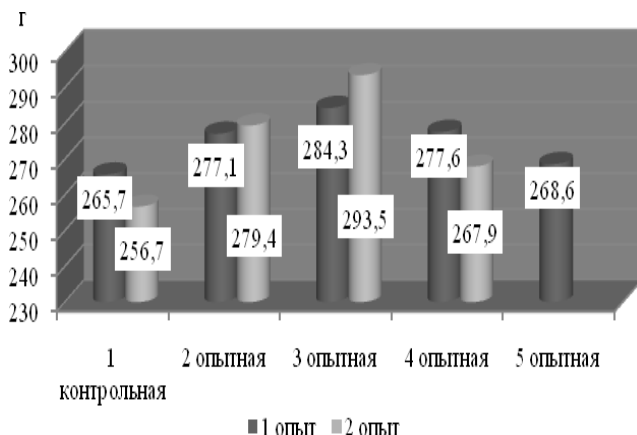


Рис. 2. Среднесуточный прирост живой массы поросят, г

За период от рождения до отъема среднесуточный прирост живой массы поросят был наиболее высоким у животных опытных групп как в первом, так и во втором опыте – на 2,9–18,6 и 11,2–36,8 г соответственно, по сравнению с аналогами контрольной группы.

Переваримость является очень важным показателем кормовой ценности корма (табл. 6).

Таблица 6. Переваримость питательных веществ рационов супоросными матками

Группы	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
1-й опыт						
1-я	72,30±0,41	75,37±0,30	71,57±0,67	54,43±0,35	35,40±0,40	84,23±0,58
2-я	74,80±0,35**	76,33±0,26	72,43±0,27	55,30±0,53	37,23±0,55	86,57±0,50*
3-я	77,50±0,35***	79,33±0,22***	74,60±0,49*	57,67±0,39**	38,23±0,18**	88,27±0,41**
4-я	76,30±0,55**	78,43±0,27***	74,40±0,35*	56,83±0,61*	37,80±0,12**	87,43±0,29**
5-я	74,73±0,33**	77,23±0,18**	73,13±0,20	55,87±0,34*	37,37±0,44*	86,73±0,44*
2-й опыт						
1-я	72,00±1,15	74,80±0,34	71,30±0,21	53,33±0,23	36,20±0,21	85,70±0,50
2-я	74,67±0,84	75,77±0,24	72,17±0,41	54,63±0,22	37,40±0,21	86,60±0,25
3-я	75,80±0,59	77,83±0,23	74,53±0,20	56,37±0,26	38,80±0,21	87,77±0,20
4-я	73,30±0,32	76,03±0,19	73,17±0,14	53,43±0,27	37,20±0,17	85,67±0,81

Коэффициенты переваримости всех питательных веществ в первом и втором опытах были выше, в том числе по абсолютной разнице, в сравнении с контрольной группой: сухого вещества – на 2,4–5,2 и 1,3–3,8 п.п.; органического вещества – на 0,96–3,96 и 1,2–3,03 п.п.; сырого протеина – на 0,86–3,03 и 0,87–3,23 п.п.; сырого жира – на 0,87–3,24 и 0,1–3,04 п.п.; клетчатки – на 1,832,83 и 1,0–2,6 п.п. и БЭВ – на 2,34–4,04 и 0,03–2,07 п.п.

Обогащение рационов свиноматок серноокислым хромом способствовало лучшему использованию азота в их организме (табл. 7).

Таблица 7. Использование азота супоросными матками

Группы	Потреблено азота с кормом, г	Выделено азота, г			Отложено азота в теле, г	% использования азота	
		в кале	в моче	всего		от принятого	от переваримого
1-й опыт							
1-я	68,40	17,43±0,29	29,20±0,17	46,60±0,12	21,80±0,12	31,80	42,70
2-я	68,40	16,37±0,24*	28,40±0,24*	44,70±0,13***	23,70±0,13***	34,60	45,50
3-я	68,40	15,43±0,24**	27,80±0,19**	43,20±0,38***	25,20±0,38***	36,84	47,60
4-я	68,40	15,63±0,23**	28,20±0,33	43,90±0,27***	24,50±0,27***	35,21	46,50
5-я	68,40	16,47±0,12*	28,50±0,09*	45,00±0,20**	23,40±0,2***	34,21	45,10
2-й опыт							
1-я	68,40	17,57±0,17	28,90±0,12	46,40±0,23	21,90±0,23	32,10	43,10
2-я	68,40	16,54±0,23*	27,53±0,15**	44,10±0,36**	24,30±0,36**	35,60	46,70
3-я	68,40	15,68±0,18**	26,50±0,22***	42,20±0,04***	26,20±0,04***	38,30	49,70
4-я	68,40	16,24±0,07**	27,20±0,18**	43,50±0,22***	24,90±0,22***	36,60	47,80

В 1-м и 2-м опытах под влиянием серноокислого хрома в теле свиноматок опытных групп отложение азота увеличилось на 7,3–15,6 % и

10,9–19,6 %, в том числе на 2,4–4,3 и 3,6–6,2 п.п. от принятого с кормом и на 2,4–4,9 и 3,6–6,6 п.п. от переваренного в сравнении с контрольной группой свиноматок.

Заключение. Полученные в результате проведенных опытов данные позволяют сделать предположение, что оптимальный уровень хрома в рационе составляет 20 мг на 1 кг сухого вещества рациона. Так как именно эта дозировка в значительной мере способствует увеличению плодовитости – 11,7 гол.; массы гнезда при рождении – 14,3 кг; средней живой массы поросенка при рождении – 1,22 кг; молочности – 57,5 кг; массы поросенка в 21 день – 5,13 кг; массы гнезда при отъеме – 151,2 кг; массы 1 гол. при отъеме (42 дня) – 13,5 кг; сохранности поросят за период подсоса – 95,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков, С.И. Обмен микроэлементов у сельскохозяйственных животных / С.И. Вишняков. – М.: Колос, 1967. – 256 с.
2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский. – М.: Колос, 1970. – 325 с.
3. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 470 с.
4. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
5. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – Киев: Урожай, 1975. – 182 с.
6. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – Киев: Урожай, 1980. – 166 с.
7. Ковальский, В.В. Применение микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1964. – 188 с.
8. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Корева [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12–16.

УДК 636.22

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАПСОВОГО МАСЛА В РАЦИОНАХ

А.Т. ЦВИГУН, С.Н. БЛЮСЮК, Л.Г. ЛЕНЬКОВ, Ю.Н. ЕВСТАФИЕВА
Подольский государственный аграрно-технический университет
г. Каменец-Подольский, Хмельницкая обл., Украина, 32316

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Биологическая ценность корма во многом зависит от количества питательных веществ, содержащихся в нем, их переваримости и усвояемости организмом животного. Одним из важных компонентов корма является жир, без минимального уровня которого в рационе не будет не только высокой продуктивности воспроизводительной функции жвачных, но и жизнедеятельности вообще. Поэтому при организации кормления, особенно высокопродуктивных животных,

необходимо нормирование липидов в их рационах. Жиры как кормовое средство являются концентрированными источниками энергии, включают в себя и транспортируют жирорастворимые витамины, обеспечивают организм незаменимыми жирными кислотами, а также придают корму определенные ароматические, вкусовые качества и структуру.

Наиболее известными и распространенными жирами являются соевое, пальмовое, рапсовое и подсолнечное масло. Они составляют 85 % мирового масличного производства и 90 % мировой торговли, что делает их определяющими в ценовой динамике масличного комплекса [1]. Рапсовое масло – это почти 100 % экспорта из Германии в страны Балтии, лишь небольшой процент продукции поставляется на украинский рынок – в химическую промышленность [2].

В настоящее время в Украине недостаточно изучен вопрос организации полноценного жирового питания молодняка крупного рогатого скота с использованием растительных жиров регионального производства. Молочный жир характеризуется низким содержанием незаменимых полиненасыщенных жирных кислот и высоким уровнем холестерина [3], поэтому сегодня активно разрабатываются рецептуры комбинированных жировых продуктов – спредов, в которых молочный жир заменен жиром немолочного происхождения [4].

С учетом новых достижений науки кормления сельскохозяйственных животных жир считается обязательным компонентом их рационов и его необходимо нормировать, как и другие питательные вещества [5].

В мясном скотоводстве телята в подсосный период с молоком получают 5–10 % избытка сырого жира, а с переходом на корма растительного происхождения наблюдается дефицит последнего в количестве 35–45 %, что отрицательно сказывается на их продуктивных качествах. Поэтому исследования, направленные на оптимизацию жирового питания молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, являются актуальными.

Цель работы – изучить показатели баланса энергии питательных веществ кормов в организме телок симментальской мясной породы при разных уровнях сырого жира в рационах за счет использования рапсового масла.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в условиях ДП «Ракитное» СООО «Авангард» Новоселицкого района Черновицкой области в течение 2009–2010 гг. провели научно-хозяйственный опыт, для чего по принципу аналогов сформировали три группы телок симментальской мясной породы после отъема от коров. Согласно разработанной схеме в основной период опыта молодняк 1-й (контрольной) группы получал основной рацион, аналогам 2-й (опытной) повышали уровень сырого жира согласно современным нормам кормления [6], а 3-й (опытной) – на 5 % больше существующих норм (табл. 1). Условия содержания и параметры микроклимата были одинаковыми для всех подопытных животных.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы животных	Порода	Пол	Кол-во голов	Периоды опыта	
				подготовительный (22 дня)	основной (270 дней)
1-я контрольная	Симменталь-ская мясная	Телки	12	ОР	ОР
			12		
2-я опытная		Телки	12		ОР + сырой жир по нормам (А.Т. Цвигун и др. (2001) ^x
			12		
3-я опытная		Телки	12		ОР + 5 % сырого жира к нормам (А.Т. Цвигун и др. (2001)
			12		

^x За счет масла рапсового.

В период исследований анализировали живую массу, абсолютный и среднесуточный приросты живой массы. Наряду с этим на фоне зимних и летних рационов (на пятом и девятом месяце основного периода опыта провели исследование показателей газообмена в организме подопытного молодняка по аналогичной схеме «масочным» методом, отобрав для этого по четыре животных из каждой группы. На основании репарационных и физиологических исследований составили баланс энергии в организме подопытных животных.

Результаты исследований и их обсуждение. Энергия усвоенных питательных веществ в организме используется на образование продукции и тепла. Теплопродукция – это энергия окисленных в организме веществ, которую можно рассчитать на основе респирационных исследований по количеству потребленного кислорода с учетом выделенного углекислого газа. Зная потери энергии с теплом, можно вычислить ее отложения в организме. Поэтому газообмен является наиболее общим показателем прохождения обменных процессов в организме, который также характеризует интенсивность обмена веществ.

Вентиляция легких у телок на зимних рационах при увеличении в них уровня сырого жира несколько снизилась и у животных контрольной группы составляла 50,46 л/мин, тогда как у сверстниц 2-й группы – на 1,3 и 3-й – на 1,6 % меньше в абсолютном выражении, хотя разница была недостоверной. В расчете на единицу массы тела наблюдались также колебания между группами, причем отмечена четкая тенденция к снижению вентиляции легких при повышении уровня сырого жира в рационах (табл. 2).

Таблица 2. Отдельные показатели газообмена у подопытных телок на зимних рационах, $M \pm m$, $n = 4$

Показатели	Группы животных		
	1-я	2-я	3-я
1	2	3	4
Вентиляция легких, л/мин:	50,46±0,89	49,79±0,91	49,67±1,08
– на 1 кг обменной массы, л/ч	41,72±0,73	40,26±0,79	40,05±0,87
– на 1 кг употребленного сухого вещества, л/мин	5,28±0,09	5,19±0,10	5,13±0,11

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Количество употребленного O_2 , л/мин:	1,96±0,04	1,80±0,06*	1,75±0,06**
– на 1 кг обменной массы, л/ч	1,62±0,03	1,45±0,05**	1,41±0,04**
– на 1 кг употребленного сухого вещества, л/мин	0,21±0,00	0,19±0,01**	0,18±0,01*
Количество выделенного CO_2 , л/мин:	1,79±0,03	1,67±0,04*	1,60±0,05**
– на 1 кг обменной массы, л/ч	1,48±0,02	1,35±0,04**	1,29±0,04**
– на 1 кг употребленного сухого вещества, л/мин	0,19±0,00	0,17±0,00*	0,17±0,01*
Дыхательный коэффициент	0,91±0,01	0,93±0,02	0,92±0,02
Глубина дыхания, л	3,36±0,10	3,40±0,06	3,32±0,12
Частота дыхания, раз/мин	15,00±0,26	14,60±0,16	15,00±0,33
Теплопродукция, кДж/мин:	45,28±0,78	42,08±1,04*	40,86±1,09**
– на 1 кг обменной массы, кДж/ч	37,43±0,63	34,02±0,87**	32,94±0,88**
– на 1 кг употребленного сухого вещества, кДж/мин	4,74±0,08	4,39±0,11*	4,22±0,11*

Здесь и далее: * $P>0,95$; ** $P>0,99$.

Телки 1-й группы потребляли по 1,96 л/мин кислорода, тогда как их сверстницы 2-й группы – на 8,2, а 3-й – на 10,7 % достоверно меньше. Еще более выраженная разница зафиксирована в потреблении кислорода в расчете на единицу массы тела и потребленного сухого вещества кормов. Выделение при этом углекислого газа животными 2-й группы было на 6,7 ($P>0,95$), а 3-й – на 10,6 % ($P>0,99$) меньше по сравнению с контролем. Аналогичная картина наблюдалась и в расчете на единицу массы тела животных. Дыхательный коэффициент у животных 1-й группы составил 0,91, тогда как при повышении уровня сырого жира до современных норм кормления был на 2,2 %, а при повышении на 5 % – на 1,1 % недостоверно больше, т. е. можно утверждать, что он не зависел от уровня сырого жира в рационах подопытных телок. Необходимо отметить, что глубина дыхания у животных 3-й опытной группы была несколько ниже относительно аналогов 1-й и 2-й групп при наиболее низкой частоте дыхания у телок контрольной группы.

Теплопродукция в абсолютном выражении у животных контрольной группы была на уровне 45,28 кДж/мин, а у сверстниц 2-й опытной – на 7,1 ($P>0,95$) и 3-й – на 9,8 % ($P>0,99$) меньше по сравнению с контролем. Аналогичная разница зафиксирована и в относительных вычислениях (рис. 1).

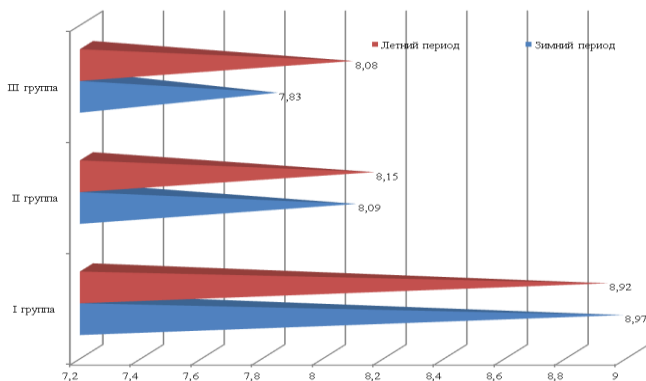


Рис. 1. Зависимость теплопродукции у телят от уровня сырого жира в рационе, кДж/ч на 1 кг живой массы

Анализируя газообмен у телят в летний период, следует отметить, что четкой закономерности по вентиляции легких не обнаружено (табл. 3).

Таблица 3. Отдельные показатели газообмена у подопытных телят на летних рационах, М±m, n = 4

Показатели	Группы животных		
	1-я	2-я	3-я
Вентиляция легких, л/мин:	67,25±1,01	67,33±0,89	67,11±1,12
– на 1 кг обменной массы, л/ч	45,66±0,73	44,48±0,60	44,51±0,76
– на 1 кг употребленного сухого вещества, л/мин	5,83±0,09	5,78±0,08	5,73±0,09
Количество употребленного O ₂ , л/мин:	2,63±0,07	2,46±0,04*	2,42±0,07*
– на 1 кг обменной массы, л/ч	1,79±0,05	1,63±0,02**	1,61±0,04**
– на 1 кг употребленного сухого вещества, л/мин	0,23±0,01	0,21±0,00	0,21±0,01*
Количество выделенного CO ₂ , л/мин:	2,31±0,05	2,22±0,04*	2,20±0,05
– на 1 кг обменной массы, л/ч	1,57±0,04	1,47±0,02*	1,46±0,03*
– на 1 кг употребленного сухого вещества, л/мин	0,20±0,00	0,19±0,00	0,19±0,00*
Дыхательный коэффициент	0,88±0,01	0,90±0,01*	0,91±0,01*
Глубина дыхания, л	4,01±0,09	3,92±0,06	3,87±0,07
Частота дыхания, раз/мин	16,70±0,21	17,10±0,20	17,30±0,21*
Теплопродукция, кДж/мин:	58,52±1,30	55,45±0,73*	54,74±1,30*
– на 1 кг обменной массы, кДж/ч	39,73±0,90	36,63±0,48*	36,29±0,84*
– на 1 кг употребленного сухого вещества, кДж/мин	5,07±0,11	4,76±0,06*	4,68±0,11*

Так, у животных 1-й группы вентиляция легких была на уровне 67,25 л/мин, а у сверстниц 2-й опытной – на 0,1 % больше, тогда как в 3-й – на 0,2 % меньше. При этом в расчете на 1 кг обменной массы у животных 2-й и 3-й опытных групп вентиляция легких была достовер-

но меньше на 2,6 %, при $P < 0,95$. Аналогичная картина наблюдалась и в отношении этого показателя к потреблению животными сухого вещества кормов, хотя и достоверной разницы между показателями контрольной и опытных групп не обнаружено.

Животные опытных групп при этом, как и в предыдущий период исследований, соответственно на 6,5 и 8,0 % меньше потребляли кислорода относительно контроля ($P > 0,95$).

Аналогичная ситуация наблюдалась и в расчете на единицу массы тела при высокодостоверной разнице. Выделение углекислого газа также было меньше у животных 2-й и 3-й групп на 3,9 и 4,8 % соответственно в абсолютном выражении по сравнению с 1-й, а в расчете на килограмм обменной массы тела разница была аналогичной. По дыхательному коэффициенту наблюдалась обратная тенденция к зимнему периоду: наименьшим от был у животных контрольной группы и составлял 0,88, тогда как у животных опытных групп был в пределах 0,90–0,91.

В отличие от зимнего периода, у телок контрольной группы отмечена несколько большая глубина дыхания: на 2,3 по сравнению с животными 2-й и на 3,6 % – 3-й опытных групп, хотя разница и была недостоверной. Частота дыхания у животных повышалась с повышением обеспеченности их рационов сырым жиром. В результате теплопродукция в абсолютном выражении у животных 1-й группы была на уровне 58,52 кДж/мин, тогда как у сверстниц 2-й опытной – на 5,2 ($P > 0,95$) и 3-й – на 6,5 % ($P > 0,95$) меньше. Вследствие разной живой массы животных, в расчете на килограмм обменной массы тела последняя была также достоверно меньше в опытных группах по сравнению с контрольной ($P < 0,95$).

Так, исследованиями газообмена у животных симментальской мясной породы установлено, что повышение уровня сырого жира практически не повлияло на вентиляцию легких, способствовало некоторому снижению потребления кислорода и выделения углекислоты из организма. Частота и глубина дыхания колебались независимо от уровня сырого жира в рационах. Наблюдалась четкая разница в величине теплопродукции: практически во всех случаях она снижалась с повышением уровня жирового питания молодняка как в абсолютном выражении, так и в расчете на единицу массы тела пропорционально повышению уровня сырого жира в рационах.

Распределение энергии в организме телок при потреблении зимних рационов показало, что валовое потребление энергии животными 1-й группы в абсолютном выражении было на уровне 172,6 МДж/сут, тогда как 2-й опытной – на 1,9 ($P > 0,95$), а 3-й – на 3,2 % ($P > 0,95$) больше. В расчете же на 1 кг обменной массы тела этот показатель во 2-й опытной группе уступал контролю на 0,4 %, тогда как в 3-й опытной, наоборот, превышал контроль на 0,6 % ($P < 0,95$) (табл. 4, рис. 2).

Животные опытных групп выделяли меньше энергии с калом, в результате чего в расчете на 1 кг обменной массы тела энергия переваримых питательных веществ у телок 2-й опытной группы была выше

на 1,6 %, а 3-й – на 3,5 % по сравнению с контролем. Доступность валовой энергии у животных контрольной группы была на уровне 66,0 %, а у аналогов 2-й опытной – на 1,3 и 3-й – на 1,9 % выше ($P>0,95$).

Обменная энергия у животных 2-й опытной группы в расчете на 1 кг обменной массы была меньше относительно контроля на 4,0, а 3-й – на 5,0 % при достоверной с контролем разнице в 3-й группе. В абсолютном же выражении следует отметить несколько меньшее преимущество животных контрольной группы по обменной энергии (на 1,8 и 2,7 %) по сравнению с ровесницами опытных групп ($P<0,95$).

Таблица 4. Баланс энергии в организме телок при зимних рационах в расчете на 1 кг обменной массы тела, $M\pm m$, $n = 4$

Показатели	Группы животных		
	1-я	2-я	3-я
Валовая энергия рациона, кДж	2378,70 $\pm$ 6,47	2369,10 $\pm$ 16,60	2393,80 $\pm$ 5,40
Энергия кала, кДж	809,10 $\pm$ 10,27	774,60 $\pm$ 8,88*	769,90 $\pm$ 5,09*
Энергия переваримых питательных веществ, кДж	1569,50 $\pm$ 9,59	1594,50 $\pm$ 10,54	1623,90 $\pm$ 8,90**
Доступность валовой энергии, %	65,98 $\pm$ 0,40	67,30 $\pm$ 0,23*	67,84 $\pm$ 0,25*
Потери энергии с газами, мочой, тепловой ферментации, кДж	99,70 $\pm$ 25,82	182,70 $\pm$ 31,21*	228,20 $\pm$ 26,45*
Обменная энергия, кДж	1469,90 $\pm$ 17,17	1411,80 $\pm$ 30,64	1395,70 $\pm$ 19,85*
Коэффициент обменности ВЭ, %	61,80 $\pm$ 0,82	59,59 $\pm$ 1,14	58,31 $\pm$ 0,95*
Коэффициент обменности ЭППВ, %	93,67 $\pm$ 1,62	88,55 $\pm$ 1,93*	85,96 $\pm$ 1,58*
Теплопродукция, кДж	898,20 $\pm$ 10,93	816,40 $\pm$ 30,21*	790,70 $\pm$ 12,86**
Доля теплопродукции, %:			
– валовой энергии рациона	37,76 $\pm$ 0,52	34,45 $\pm$ 1,15*	33,03 $\pm$ 0,60**
– энергии переваримых питательных веществ	57,24 $\pm$ 0,97	51,20 $\pm$ 1,86*	48,70 $\pm$ 0,99**
– обменной энергии	61,11 $\pm$ 0,23	57,79 $\pm$ 0,96*	56,65 $\pm$ 0,61**
Чистая энергия прироста, кДж	201,20 $\pm$ 7,52	224,50 $\pm$ 7,02*	234,10 $\pm$ 13,06*
Продуктивное использование, %:			
– валовой энергии рациона	8,46 $\pm$ 0,33	9,48 $\pm$ 0,32*	9,78 $\pm$ 0,56*
– энергии переваримых питательных веществ	12,83 $\pm$ 0,56	14,08 $\pm$ 0,47*	14,42 $\pm$ 0,83
– обменной энергии	13,68 $\pm$ 0,37	15,91 $\pm$ 0,54*	16,75 $\pm$ 0,77*
Количество ТП на 1 кДж энергии прироста, кДж	4,48 $\pm$ 0,13	3,65 $\pm$ 0,19*	3,40 $\pm$ 0,18*
Количество ТП на 1 кг сухого вещества рациона, кДж	93,98 $\pm$ 1,01	85,17 $\pm$ 3,17*	81,71 $\pm$ 1,48**
Энергия поддержания, кДж	328,40 $\pm$ 0,02	328,60 $\pm$ 0,04	328,60 $\pm$ 0,02
Энергия активности, кДж	42,10 $\pm$ 0,04	42,40 $\pm$ 0,07**	42,40 $\pm$ 0,03**
Чистая энергия, кДж	571,60 $\pm$ 7,57	595,40 $\pm$ 7,00*	605,00 $\pm$ 13,10*

Показатели животных опытных групп превосходили контрольных по концентрации чистой энергии в приросте как в абсолютном выражении, так и в расчете на единицу обменной массы тела. Так, в расчете на 1 кг обменной массы чистая энергия прироста у телочек 2-й опытной группы была больше на 11,6 ($P>0,95$), а 3-й – на 16,4 % ($P>0,95$).

Теплопродукция в абсолютном выражении была большей у животных опытных групп, однако в расчете на единицу обменной массы по последней телки 2-й опытной группы уступали контрольному значению на 9,1 % ($P>0,95$), а 3-й – на 12,0 % ($P>0,99$). Поэтому продуктивное использование энергии в опытных группах было больше по сравнению с контролем.

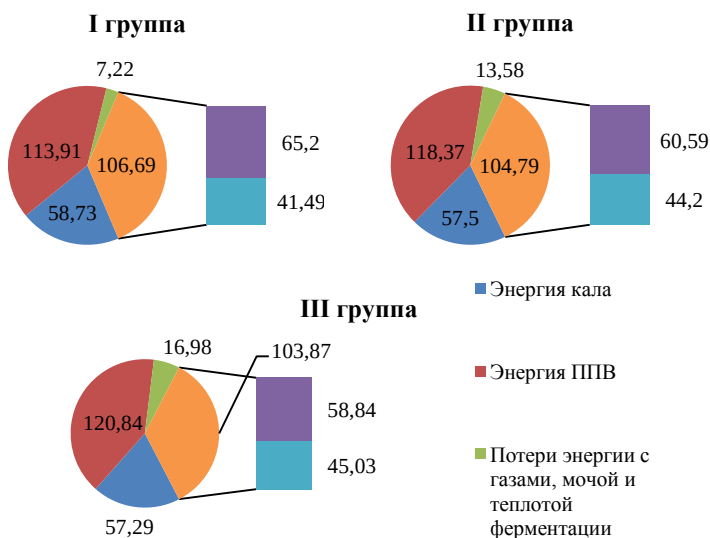


Рис. 2. Баланс энергии кормов в организме телок на зимних рационах, МДж/сут

Энергия поддержания у животных всех групп была почти на одинаковом уровне, а по общей чистой энергии животные 2-й опытной группы превосходили контроль на 4,2 ($P>0,95$), а 3-й – на 5,8 % ($P>0,95$).

В летний период телки 1-й группы потребляли по 2327,7 кДж валовой энергии рациона в расчете на 1 кг обменной массы тела, тогда как их сверстницы 2-й опытной – на 1,0 % меньше, а 3-й – на уровне контроля (табл. 5, рис. 3).

Животные опытных групп теряли меньше энергии рационов с калом как в абсолютном выражении, так и в расчете на единицу массы тела, поэтому энергия переваримых питательных веществ у животных опытных групп была достоверно больше во 2-й группе на 1,0 % и в 3-й – на 3,1 % ($P>0,95$) по сравнению с контролем. В результате, доступность валовой энергии у животных 2-й опытной группы была выше на 1,4, а 3-й – на 2,1 % относительно контроля.

**Таблица 5. Баланс энергии в организме телок при летних рационах
в расчете на 1 кг обменной массы тела, М±m, n = 4**

Показатели	Группы животных		
	1-я	2-я	3-я
Валовая энергия рациона, кДж	2327,70±28,97	2304,60±5,67	2328,50±9,87
Энергия кала, кДж	715,30±4,82	675,70±16,10*	667,00±7,00**
Энергия переваримых питательных веществ, кДж	1612,30±26,20	1628,90±17,03	1661,50±8,80*
Доступность валовой энергии, %	69,26±0,30	70,68±0,70	71,36±0,26**
Потери энергии с газами, мочой, тепловой ферментации, кДж	71,40±25,75	140,10±9,09*	178,20±13,06*
Обменная энергия, кДж	1541,00±19,78	1488,90±15,22*	1483,30±15,49*
Коэффициент обменности ВЭ, %	66,21±0,86	64,61±0,71	63,71±0,76*
Коэффициент обменности ЭППВ, %	95,61±1,55	91,41±0,52*	89,28±0,79*
Теплопродукция, кДж	953,50±22,50	879,10±8,37*	871,00±13,98*
Доля теплопродукции, %:			
– от валовой энергии рациона	40,97±0,84	38,15±0,38*	37,41±0,73*
– энергии переваримых питательных веществ	59,15±1,27	53,97±0,37*	52,43±0,93*
– обменной энергии	61,86±0,79	59,05±0,29*	58,72±0,68*
Чистая энергия прироста, кДж	211,10±8,55	232,30±8,84	235,10±11,87
Продуктивное использование, %:			
– валовой энергии рациона	9,07±0,39	10,08±0,39	10,09±0,48
– энергии переваримых питательных веществ	13,11±0,61	14,26±0,44	14,14±0,64
– обменной энергии	13,71±0,60	15,60±0,45*	15,84±0,72*
Количество ТП на 1 кДж энергии прироста, кДж	4,54±0,27	3,79±0,12*	3,73±0,20*
Количество ТП на 1 кг сухого вещества рациона, кДж	82,65±1,73	75,44±0,73*	74,42±1,21*
Энергия поддержания, кДж	331,40±0,19	332,10±0,07	332,00±0,12
Энергия активности, кДж	44,90±0,11	45,30±0,04*	45,30±0,06*
Чистая энергия, кДж	587,40±8,56	609,80±8,89*	612,40±11,72*

Обменная энергия у животных контрольной группы в абсолютном выражении была на уровне 136,2 МДж, во 2-й опытной – достоверно меньше на 0,7, а в 3-й – на 1,4 % ($P<0,95$).

Теплопродукция в абсолютных показателях была меньшей у животных 2-й и 3-й опытных групп по сравнению с контролем на 5,3 и 6,5 % ($P>0,95$) соответственно; в расчете на 1 кг обменной массы она также была достоверно ниже на 7,8 % во 2-й и на 8,6 % в 3-й опытных группах по сравнению с контрольным значением.

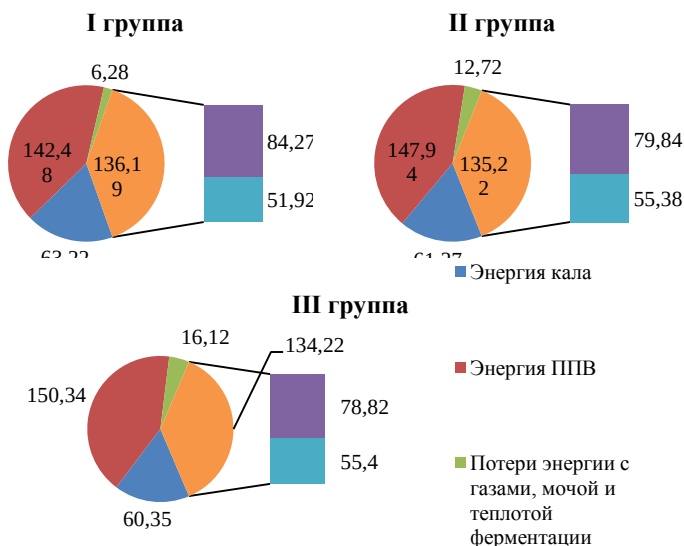


Рис. 3. Баланс энергии кормов в организме телок на летних рационах, МДж/сут

Чистая энергия продукции у телочек 2-й опытной группы преобладала над показателем контрольной на 10,0 % ($P>0,95$), а 3-й опытной – на 11,4 % ($P>0,95$) в расчете на 1 кг обменной массы тела. Таким образом, продуктивное использование валовой энергии, энергии перевариваемых питательных веществ и обменной энергии животными опытными групп повышалось пропорционально увеличению содержания сырого жира в рационах.

Неодинаковая концентрация сырого жира в сухом веществе рационов и изменения в усвоении питательных веществ кормов обусловили разницу в продуктивности подопытных животных. Так, за основной период опыта среднесуточные приросты живой массы телок контрольной группы составили 748 г, тогда как у телок 2-й опытной группы они находились на уровне 817 г, что больше контроля на 9,2 % ($P>0,99$), а 3-й опытной – на уровне 823 г, или на 10,0 % больше показателя, полученного в контрольной группе, и на 0,7 % – по сравнению с животными 2-й опытной группы.

Вывод. Максимальное количество энергии отложилось в теле молодяка при повышении содержания сырого жира в его рационах на 5 % согласно современным нормам кормления [8] как в зимний, так и в летний периоды опыта. Чистая энергия прироста телок контрольной группы в зимний период была на уровне 201,2 кДж/сут на 1 кг обменной массы, у аналогов 2-й опытной группы – на 11,6, а 3-й – на 16,4 % больше. Аналогичная ситуация наблюдалась и летом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаменко, Т. Агрокліматичні умови вирощування ріпаку в Україні / Т. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 2. – С. 94–95.
2. Бовсуновський, О. Живильна сила хрестоцвітної культури / О. Бовсуновський, С. Чорний, М. Шенеля // Пропозиція. – 2007. – № 7. – С. 72–76.
3. Вышемирский, Ф.А. Совершенствование ассортимента масла из коровьего молока и его аналогов / Ф.А. Вышемирский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 66–70.
4. Дунаев, А.В. Актуальность и особенности производства комбинированного масла / А.В. Дунаев // Молочное дело. – 2006. – № 7. – С. 54–55.
5. Кадыков, Б.И. Жир как фактор питания / Б.И. Кадыков // Труды 1-й сессии по вопросу проблемы жира в питании. – Л., 1957. – С. 3–10.
6. Повозніков, М.Г. Обґрунтування системи нормованої годівлі молодняку великої рогатої худоби м'ясних порід: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / М.Г. Повозніков. – Кам'янець-Подільський, 2007. – 578 с.
7. Норми і раціони годівлі молодняку великої рогатої худоби м'ясних порід та типів / А.Т. Цвігун [та інші.]. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – 46 с.
8. Чиков, А.Е. Оптимизация рационов свиней с учетом липидного питания / А.Е. Чиков // Науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию проф. П.И. Викторов. – Краснодар, 2003. – С. 132–133.

УДК 636.52/58.085.16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «КАТОЗАЛ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Н.М. БЫЛИЦКИЙ, О.Г. ЦИКУНОВА, Н.И. КУДРЯВЕЦ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 20.02.2013)

Введение. В мире птицеводство развивается быстрыми темпами и является одним из основных недорогих источников диетического и полноценного питания населения. Способствует этому экономическая эффективность отрасли, которая обусловлена скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство единицы продукции. По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 2–4 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины [4].

Необходимо отметить, что в настоящее время в Республике Беларусь повсеместно делается ставка на использование птицы мясного направления продуктивности современных высокопродуктивных кроссов, которые приспособлены к интенсивным условиям использования. Эта птица очень требовательна к условиям содержания и кормления [1]. В связи с этим актуальным направлением научных исследований является повышение полноценности кормления молодняку птицы мясного направления, которая отличается повышенным обменом веществ и требовательнее к качеству используемой кормосмеси.

Одним из перспективных путей повышения полноценности рационов является использование биологически активных веществ, к кото-

рым можно отнести препарат «Катозал», оказывающий тонизирующее свойство и стимулирующее влияние на белковый, углеводный и жировой обмен, повышающий резистентность, способствующий росту и развитию птицы.

Цель работы – изучить эффективность использования препарата «Катозал» в условиях филиала «Серволукс-Агро» СЗАО «Серволукс» Могилевского района при выращивании цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» в условиях филиала «Серволукс-Агро» СЗАО «Серволукс» Могилевского района. Для опыта по принципу аналогов были подобраны две группы цыплят-бройлеров по 100 гол. в каждой.

Первая группа была контрольной, получала стандартный рацион кормления. Вторая группа была опытной, получала комбикорм, аналогичный по питательности контролю, и дополнительно данной группе добавляли в питьевую воду препарат «Катозал» из расчета 1,5 мл на 1 л (табл. 1).

Данный препарат представляет собой прозрачную жидкость розового цвета. В состав 100 мл раствора входят: бутофосфан (10 г), цианокобаламин (0,005 г), метил-4-гидроксibenзоат (0,1 г) и вода для инъекций.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Характеристика кормления
Контрольная	100	42	Основной рацион (ОР): полнорационный комбикорм
Опытная	100	42	ОР + «Катозал» в дозе 1,5 мл на 1 л питьевой воды

При проведении опыта были изучены следующие показатели:

– живая масса цыплят-бройлеров – путем индивидуального взвешивания 10 гол. из каждой группы еженедельно (до кормления). На основе этих данных были рассчитаны среднесуточные и абсолютные приросты их живой массы по периодам роста;

– сохранность – путем учета павших цыплят-бройлеров за период опыта;

– потребление корма в расчете на одну голову по периодам роста – путем взвешивания задаваемого полнорационного комбикорма.

– индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров рассчитывали по следующей формуле:

$$ИЭ = \frac{С \times П}{ЗК},$$

где С – сохранность цыплят-бройлеров, %; П – среднесуточный прирост живой массы, г; ЗК – затраты корма на 1 кг прироста, г.

В возрасте 42 дней с каждой группы были отобраны по 3 гол. средних по массе цыплят-бройлеров, характеризующих всю группу, которых убили и провели их анатомическую разделку.

Результаты исследований и их обсуждение. Путем проведенного экспериментального исследования выявлено, что обогащение питьевой воды для цыплят-бройлеров препаратом «Катозал» способствует повышению их сохранности, интенсивности роста и развития, а также мясных качеств.

Рост и развитие являются одними из основных показателей в бройлерном производстве, так как в значительной степени определяют эффективность всего производственного цикла. Под ростом молодняка понимают увеличение массы и объема тела и его линейных показателей. Интенсивность роста цыплят в различные возрастные периоды неодинаковая [8].

В табл. 2. отражена динамика живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп.

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Половозрастные группы	Группы		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Суточные	41	41	100,0
7 дней			
В среднем	145	162	111,7
В т.ч.: самцы	152	172	113,2
самки	138	152	110,1
14 дней			
В среднем	401	438,5	109,4
В т.ч.: самцы	413	452	109,4
самки	389	425	109,3
21 день			
В среднем	760	842	110,8
В т.ч.: самцы	779	874	112,2
самки	741	810	109,3
28 дней			
В среднем	1230,5	1362,5	110,7
В т.ч.: самцы	1282	1437	112,1
самки	1179	1288	109,3
35 дней			
В среднем	1760,5	1948,5	110,7
В т.ч.: самцы	1862	2087	112,1
самки	1659	1810	109,1
42 дня			
В среднем	2298	2574,5	112,0
В т.ч.: самцы	2496	2796	112,0
самки	2100	2353	112,1

Из представленных в таблице данных следует, что за 42 дня выращивания цыплята-бройлеры опытной группы превосходили контрольных аналогов по живой массе в среднем на 12,0 %. В конце периода

откорма птица опытной группы в среднем достигла 2574,5 г, т. е. превосходила контрольных сверстников на 276,5 г, в том числе петушки были тяжелее на 300 г, а курочки – на 253 г.

Важнейшим качественным показателем, характеризующим мясную продуктивность, является скорость роста. Чем выше скорость роста, тем меньше времени необходимо затратить на выращивание молодняка до достижения убойных кондиций. Известно, что показателями, характеризующими интенсивность роста птицы за тот или иной период времени, являются среднесуточный и абсолютный приросты живой массы [7].

Данные показатели по периодам выращивания отражены в табл. 3.

Таблица 3. Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров, г

Половозрастные группы	Контрольная группа		Опытная группа	
	Среднесуточный прирост	Абсолютный прирост	Среднесуточный прирост	Абсолютный прирост
1–7-й день				
в среднем	14,9	104	17,3	121
в т.ч.: самцы	15,9	111	18,7	131
самки	13,9	97	15,9	111
8–14-й день				
в среднем	36,6	256	39,5	276,5
в т.ч.: самцы	37,3	261	40,0	280
самки	35,9	251	39,0	273
15–21-й день				
в среднем	51,3	359	57,6	403,5
в т.ч.: самцы	52,3	366	60,3	422
самки	50,3	352	55,0	385
22–28-й день				
в среднем	67,2	470,5	74,4	520,5
в т.ч.: самцы	71,9	503	80,4	563
самки	62,6	438	68,3	478
29–35-й день				
в среднем	75,7	530	83,7	586
в т.ч.: самцы	82,9	580	92,9	650
самки	68,6	480	74,6	522
36–42-й день				
в среднем	76,8	537,5	89,4	626
в т.ч.: самцы	90,6	634	101,3	709
самки	63,0	441	77,6	543
1–42-й день				
в среднем	53,7	2257	60,3	2533,5
в т.ч.: самцы	58,5	2455	65,6	2755
самки	49,0	2059	55,0	2312

В результате исследования установлено, что уже в первую неделю выращивания среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытной группы превышал контрольный показатель в среднем на 2,4 г, или 16,1 %. По петушкам превосходство составило 2,8 г, или

17,6 %, а по курочкам – 2,0 г, или 14,4 %. С 2-недельного возраста отмечалось интенсивное увеличение прироста живой массы. В результате за 42 дня выращивания среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытной группы в среднем составил 60,3 г и превышал контрольный уровень на 6,6 г, или 12,3 %. Одновременно у самцов он достиг 65,6 и у самок – 55 г, т. е. превышение контрольного уровня составляло соответственно 7,1 и 6,0 г.

Полноценное кормление птицы необходимо для полноценной реализации генетического потенциала высокой мясной продуктивности, эффективного использования питательных веществ рационов, высокой резистентности организма и отличного качества продукции.

Динамика потребления корма цыплятами-бройлерами представлена в табл. 4.

Таблица 4. Динамика потребления полнорационного комбикорма

Периоды, дн.	Потреблено корма в расчете на 1 гол., г		
	в сутки	за период	с нарастающим итогом
1–7-й	24	168	168
8–14-й	58	406	574
15–21-й	89	623	1197
22–28-й	126	882	2079
29–35-й	150	1050	3129
36–42-й	173	1211	4340

Из представленных в таблице данных следует, что за период выращивания молодняку опытной и контрольной групп было скормлено по 4,34 кг полнорационного комбикорма. Динамика затрат корма в расчете на единицу прироста живой массы цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп отражена в табл. 5.

Таблица 5. Динамика затрат корма на прирост живой массы цыплят-бройлеров

Половозрастные группы	Группы		В % к контролю
	контрольная	опытная	
1	2	3	4
1–7-й день			
В среднем	1,62	1,40	86,1
В т.ч.: самцы	1,51	1,28	84,8
самки	1,73	1,51	87,3
8–14-й день			
В среднем	1,59	1,47	92,5
В т.ч.: самцы	1,56	1,45	92,9
самки	1,62	1,49	91,9
15–21-й день			
В среднем	1,74	1,55	89,4
В т.ч.: самцы	1,70	1,48	87,1
самки	1,77	1,62	91,5

1	2	3	4
22–28-й день			
В среднем	1,88	1,80	95,7
В т.ч.: самцы	1,75	1,57	89,7
самки	2,01	1,85	92,0
29–35-й день			
В среднем	2,00	1,81	90,5
В т.ч.: самцы	1,81	1,61	88,9
самки	2,19	2,01	91,8
36–42-й день			
В среднем	2,33	1,97	84,6
В т.ч.: самцы	1,91	1,71	89,5
самки	2,75	2,23	81,1
1–42-й день			
В среднем	1,94	1,73	89,2
В т.ч.: самцы	1,77	1,57	88,7
самки	2,11	1,88	89,1

Как видно из приведенных в таблице данных, во все возрастные периоды молодняк опытной группы лучше переваривал и использовал питательные вещества. Самое эффективное использование кормов было отмечено в период от 8 до 14 дней. Затраты полнорационного комбикорма в расчете на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили 1,59 кг, а в опытной – 1,47 кг, т. е. были ниже на 0,12 кг, или 7,6 %. Затем наблюдалось плавное повышение затрат корма в контрольной группе до 2,33 кг, а в опытной – до 1,97 кг. Разница составила 0,36 кг, или 15,5 %. Это является естественной биологической закономерностью: по мере роста молодняка птицы эффективность использования корма снижается, поэтому затраты корма в расчете на единицу прироста живой массы увеличиваются. В результате за 42 дня откорма затраты корма в расчете на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе достигли в среднем 1,94 кг, а в опытной – 1,73 кг, т. е. были меньше контрольного уровня соответственно на 0,20 и 0,23 кг.

Применение данного препарата оказало положительное влияние и на сохранность цыплят-бройлеров. В опытной группе сохранность цыплят за срок выращивания составила 97 %, в то время как в контрольной – 93,0 %, что выше на 4 п.п.

Мясные качества цыплят-бройлеров в возрасте 42 дней приведены в табл. 6.

Таблица 6. Мясные качества цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		В % к контролю
	контрольная	опытная	
1	2	3	4
Предубойная живая масса, г	2500	2800	112,0
Убойная масса, г	1705	2000	117,3

1	2	3	4
Убойный выход, %	68,2	71,4	3,2 п.п.
Масса отрубов, г:			
грудной	580	673	116,0
крыло	95	106	111,6
бедро + голень	267	307	114,9
Масса мышц – всего, г:	1370	1660	121,2
В т.ч.: ножные	453	570	125,8
грудные	500	620	124,0
Масса костей, г	335	340	101,5
Выход мяса в тушке, %	80,3	83,0	2,7 п.п.
Выход (в расчете от общего количества мяса), %:			
ножных мышц	33,07	34,33	1,3 п.п.
грудных мышц	36,50	37,35	0,9 п.п.
Соотношение кости:мясо	1:4,39	1:4,88	119,3
Индексы, %:			
мясности	54,8	59,3	4,5 п.п.
костистости	13,4	12,1	–1,3 п.п.
мясности ног	18,1	20,4	2,2 п.п.
мясности груди	20,0	22,1	2,1 п.п.

Из полученных экспериментальных данных следует, что у молодняка опытной группы убойный выход был выше на 3,2 п.п. и равнялся 71,4 %. Это позволило дополнительно получить 295 г убойной массы, или на 17,3 % больше, чем в контрольной группе. В результате этого масса ценных отрубов тушки (грудной, крыло, бедро + голень) превышала контрольный уровень соответственно на 93, 11 и 40 г, или на 16,0 ; 11,6 и 14,9 %. В опытной группе общее количество мяса в потрошенной тушке составило 1660 г, т. е. было выше по сравнению с контрольным уровнем на 290 г, или 21,2 %. Таким образом, общий выход мяса в тушке опытной группы был больше на 2,7 п.п. и равнялся 83,0 %. В том числе: выход ножных мышц равнялся 34,3 %, а грудных – 37,4 %, т. е. превышение над контрольным уровнем составило соответственно 1,3 и 0,9 п.п. Масса костей у цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп была практически одинаковой (340 г против 335 г). В результате лучшего развития мясной продуктивности у цыплят опытной группы были выше индексы мясности, в том числе мясности ног и груди. Превышение над контрольными показателями составляло соответственно 4,5; 2,2 и 2,1 п.п.

Интегрирующим показателем, отражающим эффективность откорма цыплят-бройлеров, является индекс эффективности выращивания, данные которого представлены в табл. 7.

Таблица 7. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Индекс эффективности выращивания, в среднем	2,57	3,38	131,5
В т.ч.: самцы	3,04	4,07	133,9
самки	2,18	2,81	128,9

В результате проведенных исследований установлено, что индекс эффективности выращивания молодняка опытной группы составил в среднем 3,38 ед., т. е. превосходил контрольный уровень на 0,81 ед., или 31,5 %. В том числе по петушкам 1,03 ед., или 33,9 % и по курочкам – 0,63 ед., или 28,9 %.

Заключение. 1. Использование препарата «Катозал» с питьевой водой в дозе 1,5 мл/л стимулирует рост и развитие цыплят-бройлеров, повышает сохранность птицы (на 4 п.п.).

2. При применении данного препарата птица более экономно использует корма в расчете на единицу прироста (10,8 %), увеличивается показатель эффективности ее выращивания на 31,5 % и убойный выход – на 3,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Племенная работа с мясными курами / Е.С. Елизаров [и др.]. – Сергиев Посад, 2000. – 192 с.
2. Жеребятьева, Т. Птицеводство – 2000 / Т. Жеребятьева // Птицеводство. – 2001. – № 1. – С. 50–56.
3. Измайлович, И. Б. Птицеводство: учебник / И.Б. Измайлович, Б.В. Балобин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 343 с.
4. Птицеводство / И.И. Кочиш [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 405 с.
5. Ракецкий, П. П. Птицеводство: учеб. пособие / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец; под общ. ред. П.П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
6. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т птицеводства. – Сергиев Посад, 2000. – 67 с.
7. Тучемский, А. И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров / А. И. Тучемский. – Сергиев Посад, 1999. – 203 с.
8. Производство бройлеров / В.И. Фисинин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 183 с.

УДК 636.4.087.8

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ СВИНЕЙ, ОБОГАЩЕННЫХ ПРОБИОТИКАМИ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МЕТАБОЛИТОВ БИФИДО- И МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

М.А. ГЛАСКОВИЧ, И.А. ХОДЫРЕВА
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 18.02.2013)

Введение. Свиноводству – одной из наиболее скороспелых и динамичных отраслей животноводства – традиционно принадлежит боль-

шая роль в решении проблемы увеличения производства мяса. Наибольшим спросом пользуется мясная и беконная свинина. Стабильное увеличение ее производства до уровня научно обоснованных норм питания должно обеспечиваться, прежде всего, рациональным кормлением свиней на основе детализированных норм и прогрессивных технологий [6, с. 21].

Свиньи – животные многоплодные, с коротким циклом размножения, они характеризуются интенсивным ростом, отличаются рядом специфических особенностей обмена веществ и энергии. Для них характерна высокая напряженность физиологических процессов. Значение этого в практическом отношении необходимо оценивать с двух точек зрения. При надлежащей организации полноценного кормления, основанного на строгом учете биологических особенностей животных, их породной принадлежности, достигается высокая продуктивность свиней и обеспечивается высокая экономическая эффективность отрасли. При нарушении же принципов сбалансированного кормления быстро обнаруживается уязвимость обмена веществ и его слабая приспособляемость. В этом случае неизбежно снижается продуктивность животных, нарушается их воспроизводительная способность, растут непроизводственные затраты кормов, повышается отход свиней, резко ухудшаются экономические показатели в отрасли [2, с. 53; 3, с. 61].

Поросята на ранних этапах постэмбрионального развития очень хорошо переваривают и используют питательные вещества корма животного происхождения, особенно молока (в частности, протеин и жир), и значительно хуже – растительных кормов. Начиная с 4-недельного возраста использование питательных веществ растительных кормов постепенно повышается, достигая максимума у взрослых животных. Еще более выражена возрастная зависимость в использовании свиньями углеводов. Новорожденные поросята хорошо используют лишь лактозу, усвояемость которой с возрастом снижается, тогда как переваримость сахарозы и крахмала у взрослых свиней очень высокая, а у новорожденных поросят практически равняется нулю.

Свиньи по сравнению с другими домашними животными обладают наивысшей способностью превращать энергию корма в жир тела. Это накладывает характерный отпечаток и на использование обменной энергии в организме животных.

Выращивание поросят до отъема – чрезвычайно важный этап как в системе непосредственного производства продукции в отрасли, так и в племенном свиноводстве. Большой урон хозяйствам наносит все еще большой отход поросят до отъема. При этом половина их погибает в первые 3–4 дня жизни в основном вследствие голодания, а также задушивания свиноматкой. Каждый погибший при рождении поросенок означает потерю 58–64 кг корма.

Вышеприведенное подчеркивает важность организации ухода за новорожденными поросятами и их кормления с учетом возрастных

физиологических особенностей, в частности становления ферментативных систем пищеварительного тракта.

Современные принципы оценки кормов и нормирования кормления свиней основаны на представлении о корме как сложном комплексе различных элементов питания, способных удовлетворять определенные потребности организма, которые, в свою очередь, зависят от физиологического состояния, живой массы, возраста, уровня и направления продуктивности. Затраты на корма при производстве свинины составляют 60–75 % ее себестоимости. Поэтому улучшение использования кормов – один из главных вопросов экономики и организации свиноводства.

Для обеспечения полноценного кормления свиней в рационах необходимо учитывать: абсолютно сухое вещество; количество органического вещества в доступной для усвоения форме; количество органических азотсодержащих веществ в доступной для усвоения форме; уровень доступных форм жира и содержание в нем линолевой кислоты; количество минеральных элементов и солей, а также микроэлементов; достаточное количество каротина, витаминов D, E и комплекса B.

Основной фактор в кормлении свиней – органическое вещество кормов, так как с ним поступают в организм все питательные и многие биологически активные вещества. Доступность органических веществ корма с некоторой условностью определяется его переваримостью, причем термин «переваримость» относится только к органическим веществам и характеризует преобразование корма в пищеварительном тракте из неусвояемых форм в усвояемые.

Для организации полноценного кормления необходимо знать потребность животных в основных, незаменимых питательных веществах, содержание питательных веществ в кормах и способность веществ, содержащихся в кормах, удовлетворять эти потребности [7, с. 6].

При составлении полноценных кормовых смесей для свиней необходимо учитывать минимальную и оптимальную потребности. За оптимальную потребность в данном веществе или факторе принимается такое количество, которое при полном обеспечении животных пищей покрывает требования, связанные с поддержанием в норме здоровья и одновременно обеспечивает проявление потенциальных способностей животного к продуктивности. Этого не наблюдается при удовлетворении минимальной потребности, когда обеспечиваются в основном жизненные потребности животного. Поступление питательных веществ сверх оптимальной потребности может привести к расстройству обмена или снижению продуктивности из-за избытка поступающего вещества. Известно, что единовременное поступление в чрезмерных количествах или умеренное поступление, хронически приводящее к накоплению некоторых веществ, могут вызвать отравление животных. К таким веществам относятся некоторые органические соединения и минеральные вещества, особенно фтор, молибден, селен и мышьяк.

Важное значение в улучшении полноценности кормления имеют отдельные элементы питания в составе рационов, а знание их особенностей при использовании свиньями во многом способствует получению высокой продуктивности животных. В арсенале медицинских и ветеринарных иммуностимулирующих препаратов важное место занимают пробиотики – препараты, способствующие активизации защитных функций организма свиней за счет конкурентного взаимодействия с секундарной микрофлорой кишечника, повышающие продуктивные качества свиней, профилактирующие дисбактериозы [3, с. 60].

В состав пробиотиков входят молочнокислые, пропионовокислые бактерии, бифидобактерии и др. Пробиотики способны синтезировать различные биологически активные вещества – витамины, ферменты, антибиотики. Кроме того, они регулируют микробиологические процессы пищеварения, профилактируют желудочно-кишечные заболевания у молодняка, стимулируют рост животных. Пробиотики, являясь многокомпонентными продуктами, состоят не только из собственно микроорганизмов, но и из множества различных биологически активных веществ. Степень воздействия таких веществ может повышаться в процессе культивирования полезных микроорганизмов. Вместе с тем они не оказывают отрицательного воздействия на микрофлору желудочно-кишечного тракта. Общеизвестным является тот факт, что пробиотики – это экологически чистые препараты, физиологичны по своему действию, безвредны для организма животных, дешевы и технологичны для группового применения, нормализуют экологические системы свиней, особенно в условиях промышленного ведения свиноводства. В условиях интенсивного развития свиноводства большое значение имеет применение новых высокоэффективных пробиотиков [1, с. 36; 4, с. 46; 8, с. 32].

Цель работы – рассчитать в балансовом опыте переваримость и усвоение питательных веществ корма молодняком свиней при введении в рацион пробиотиков «Биохелп» и «Лактимет».

Материал и методика исследований. В НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ», на кафедре кормления сельскохозяйственных животных УО «БГСХА» проведены исследования на переваримость и усвоение питательных веществ корма молодняком свиней. Для проведения опыта на базе свиноводческого комплекса ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района Витебской области были сформированы три группы поросят-аналогов раннего постнатального периода с учетом породы, возраста и физиологического состояния свиноматок с поросятами по 30 гол. в каждой:

- поросята-сосуны 1-й контрольной группы;
- поросята-сосуны 2-й опытной группы – получали бесклеточный пробиотик «Биохелп» в два цикла (в первые пять дней жизни в дозе 1 мл/гол. и с 30 по 35 день жизни – 1,5 мл/гол. в сутки;
- поросята-сосуны 3-й опытной группы – получали пробиотик «Лактимет» в два цикла (в первые пять дней жизни в дозе 1 мл/гол. и с 30 по 35 день жизни – 1,5 мл/гол. в сутки.

Результаты исследований и их обсуждение. На свинках 35-дневного возраста был проведен опыт по изучению переваримости питательных веществ и использованию азота, кальция и фосфора по общепринятым методикам (Л.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976; А.Г. Малахов и др., 1994; Е.А. Петухова и др., 1989): первоначальную воду – методом высушивания навески корма в сушильном шкафу при температуре 65 °С до постоянной массы; гигроскопическую воду – методом высушивания навески корма в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С до постоянной массы; сырую золу – сжиганием навески корма в муфельной печи при температуре 500–600 °С; сырой протеин – по методу Кьельдаля; сырую клетчатку – кипячением в слабых растворах кислот и щелочей по методу Геннеберга и Штомана; сырой жир – экстракцией серноокислым эфиром в аппаратах Сокслета; кальций – трилонометрическим методом (В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев, 1988); фосфор – методом колориметрии (В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев, 1988). Отбор проб кормов производили по общепринятым методикам (Л.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976; А.Г. Малахов и др., 1994; Е.А. Петухова и др., 1989). После окончания опыта средние пробы кормов, кала и мочи подвергли химическому анализу по общепринятым методикам (Н.П. Дрозденко, В.В. Калинин, Ю.И. Раецкая, 1981).

Для изучения переваримости и использования питательных веществ кормов в конце научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт. В результате установлено, что переваримость органических веществ значительно выше у молодняка свиней опытных групп (табл. 1). В ходе балансового опыта кроме переваримости органических веществ определены баланс и коэффициенты усвоения азота, кальция и фосфора (табл. 2). Азотистые вещества корма, попадая в желудочно-кишечный тракт животного, подвергаются гидролизу до свободных аминокислот, которые используются для роста и развития растущего организма, восстановления изношенных тканей, роста и развития плода. Поэтому об эффективности использования протеина корма в различные возрастные периоды у сельскохозяйственных животных можно судить по балансу азота корма.

Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов (в среднем по группе), %

Группы	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
1-я контрольная группа	75,8±1,20	78,93±0,67	72,6±1,43	35,6±3,26	32,3±1,69	80,34±0,15
2-я опытная группа	77,3±0,90	80,67±0,45	73,9±1,25	36,7±3,45	34,9±2,07	83,46±0,29
3-я опытная группа	78,2±0,84	81,26±0,32	74,8±1,33	36,9±3,19	35,2±2,71	84,20±0,26

Таблица 2. Использование азота, кальция и фосфора

Группы	Отложилось в теле, г	Использовано, %:	
		от принятого	от переваренного
Использование азота			
1-я контрольная группа	12,6±0,50	37,2	49,8
2-я опытная группа	13,1±0,38	38,5	51,6
3-я опытная группа	13,8±0,29*	39,7	53,5
Использование кальция			
1-я контрольная группа	16,1±0,61	42,3	58,4
2-я опытная группа	18,4±0,49	44,5	62,9
3-я опытная группа	19,2±0,52	45,9	65,1
Использование фосфора			
1-я контрольная группа	15,3±0,79	33,2	48,5
2-я опытная группа	18,1±0,61	35,9	54,0
3-я опытная группа	18,3±0,54	41,6	59,9

*P<0,05.

Закключение. Полученные данные свидетельствуют, что использование в кормлении свиней пробиотика «Биохелп» (2-я опытная группа) и пробиотика «Лактимет» (3-я опытная группа) оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона, отложение азота, кальция и фосфора в теле опытных групп животных. Это обусловило лучшую способность к переваримости питательных веществ и отложению азота, кальция и фосфора в теле подсвинками опытных групп. Сверстники 1-й группы (контроль) уступали им по коэффициенту переваримости сухого вещества на 1,5–2,4 %, органического вещества – на 1,74–2,33 %, сырого протеина – на 1,3–2,2 %, сырого жира – на 1,1–1,3 %, сырой клетчатки – на 2,6–2,9 %, БЭВ – на 3,12–3,86 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов, А.И. Пробиотики в сельском хозяйстве / А.И. Белов // АгроПресс. – 2008. – № 5. – С. 36–38.
2. Боргуль, С.А. Альтернативное свиноводство / С.А. Боргуль // АгроПресс. – 2008. – № 5. – С. 52–54.
3. Брылин, А.П. Программа повышения сохранности новорожденных поросят / А.П. Брылин, А.В. Бойко, М.Н. Волкова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 2. – С. 60–62.
4. Вернер, А.А. Эффективность применения пробиотиков в кормлении свинوما-ток / А.А. Вернер // Главный зоотехник. – 2008. – № 9. – С. 45–49.
5. Использование биологически активных веществ и белковых добавок в кормлении свиней: монография / Ю.А. Карнаухов, И.Н. Токарев [и др.]. – М.: Изд-во «Лань», 2008. – 227 с.
6. Папшев, С.В. Этологическая характеристика домашней свиньи / С.В. Папшев, К.В. Жучаев // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 2. – С. 20–26.
7. Соколов, Н.А. Перспективы использования генетического потенциала свиней отечественного и импортного происхождения / Н.А. Соколов // Свиноводство. – 2007. – № 3. – С. 5–7.
8. Шевелева, С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С.А. Шевелева // Вопросы питания. – 1999. – № 2. – С. 32–39.

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА,
ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.2.034.637.125

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ**

А.С. КУРАК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

М.В. ШАЛАК, М.И. МУРАВЬЕВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 10.01.2013)

Введение. Равномерность развития и одновременно выдаивания четвертей вымени являются одними из важнейших характеристик его, представляющих наибольший интерес для машинного доения. Чем лучше развиты четверти вымени, тем меньше непроизводительно затрачиваемого при доении времени расходуется на выдаивание 1 л молока. Кроме того, равномерно развитые четверти вымени являются непременным условием полноты его выдаивания и здоровья [1–3]. Идеальным считается вымя, имеющее одновременно выдаивающиеся и содержащие одинаковое количество молока (25 %) четверти.

Как свидетельствуют данные, которые приводит И.Г. Велиток [4, 5], животных с равномерным развитием четвертей вымени на фермах очень мало. Количество черно-пестрых коров с отклонением от равномерного развития четвертей вымени в пределах 0–1 % составляет в стадах всего лишь 2–3 %. Стад, в которых хотя бы более половины коров имело идеальное, с равномерно развитыми четвертями вымя, пока не существует, так как селекция по этому признаку не велась.

С.А. Рузским и С.А. Сергеевым [6] установлено, что в результате неравномерности развития задние четверти выдаивались позднее передних у коров с чащеобразной, округлой и козьей формами вымени соответственно на 3,3; 14,8 и 27,5 % от общей продолжительности доения. По их подсчетам, только за счет выравнивания продолжительности выдаивания отдельных четвертей вымени при трехкратной дойке и обслуживании оператором 25 коров можно получить годовую экономию рабочего времени, равную примерно 912 чел.-ч.

Одним из факторов, оказывающих влияние на снижение эффективности технологии машинного доения коров, являются нарушения, допускаемые операторами при выполнении технологических операций. Нарушение правил машинного доения происходит из-за стремления

операторов сократить затраты ручного труда и снизить физическую нагрузку. Это приводит к потерям молока.

Эффективность применения современного доильного оборудования в значительной степени зависит от соблюдения принятой последовательности, непрерывности и продолжительности технологических операций доения, которые, в свою очередь, определяются физиологическими функциями молочной железы, всего организма животного и конструктивными особенностями доильной техники. Поэтому правильная организация и техника машинного доения имеют существенное значение для повышения продуктивности коров, предохранения от заболеваний молочной железы, получения качественного молока и обеспечения высокой производительности труда.

Технология машинного доения включает в себя выполнение операторами основных и вспомогательных операций, которые должны выполняться тщательно и в строгой последовательности.

Как указывает Л.П. Карташов [7], во многих хозяйствах встречаются довольно грубые нарушения технологии машинного доения. Подмывание вымени и массаж, как правило, проводятся в течение 5–10 с вместо 20–30 по норме. Допускается очень короткий (10–20 с) разрыв во времени между окончанием подмывания и началом надевания доильных стаканов, хотя, зачастую, наблюдается и недопустимое увеличение его до 3–7 мин. Процесс доения иногда длится 10–12 мин, а машинное додаивание примерно у половины коров не проводится.

Учитывая важность физиологических свойств вымени коров и соблюдения правил машинного доения для эффективного их выдаивания, была поставлена задача провести анализ показателей равномерности развития и выдаивания четвертей вымени коров и установить их взаимосвязь с физиологическим состоянием молочной железы, определить влияние нарушений технологии доения на потери молока.

Цель работы – изучить влияние качественных показателей развития вымени коров и технологических нарушений на эффективность машинного доения и физиологическое состояние молочной железы.

Материал и методика исследований. Для исследований были отобраны коровы черно-пестрой породы первой, второй, третьей и старше лактаций с ваннообразной, чашеобразной и округлой формами вымени. Животные находились на втором месяце лактации, содержались на привязи, доение производилось в доильной установке АДМ-8 два раза в сутки. В доильных аппаратах использовали стаканы с прозрачными вставками. Отсчет времени выдаивания каждой четверти вымени проводили с помощью секундомера, отсчет начинали с момента надевания последнего доильного стакана и заканчивали после окончания молокоотдачи каждой четверти при машинном доении. Для раздельного выдаивания четвертей вымени применяли специальный доильный аппарат.

Для определения уровня технологичности машинного доения и потерь молока нами были проведены исследования по хронометражу нарушений при выполнении операторами технологических операций.

Хронометраж осуществляли за работой восьми операторов при доении коров в молокопровод (АДМ-8А). Нагрузка на одного работника составляла 50 гол. Оператор работал с тремя доильными аппаратами. Все элементы технологии машинного доения разбили на 14 пунктов, по каждому из которых велся учет нарушений. Количество нарушений, допускаемых операторами при выполнении технологических операций, суммировалось и определялся уровень технологичности производственного процесса согласно разработанной методике [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты исследования времени выдаивания четвертей вымени приведены в табл. 1.

Таблица 1. Распределение коров по времени выдаивания четвертей вымени

Показатели	Количество животных, гол.	%
Проверено всего	315	100
Из числа проверенных:		
– равномерно выдаиваются передние и задние четверти	46	14,6
– передние четверти выдаиваются позднее задних	27	8,6
– передние четверти выдаиваются раньше задних	242	76,8
В том числе разница между одной из задних и передних четвертей (холостое доение), мин:		
0,1–0,5	84	26,7
0,6–1,0	77	24,4
1,1–1,5	33	10,5
1,6–2,0	23	7,3
2,1–2,5	12	3,8
2,6–3,0	6	1,9
Свыше 3,0	7	2,2

Как видно из данных, приведенных в таблице, в стаде имелось 46 коров (14,6 %) с равномерно выдаивающимися четвертями вымени. Остальные 269 гол. с неравномерно выдаивающимися четвертями вымени распределились на животных, у которых передние четверти выдаивались позднее задних – 27 гол. (8,6 %) – и животных, время доения передних четвертей вымени которых меньше задних – 242 гол. (76,8 %). Анализ распределения коров по времени выдаивания передних и задних четвертей вымени показал, что из всех животных у 161 гол. (51,1 %) передние четверти выдаивались в интервале от 0,1 до 1 мин раньше задних и у 81 гол. (25,7 %) – свыше 1 мин. Таким образом, четвертая часть стада имела передние четверти вымени, время выдаивания которых по сравнению с задними превышало 1 мин.

В соответствии с требованиями Правил машинного доения допустимая разница в продолжительности выдаивания отдельных четвертей вымени при доении двухтактными доильными аппаратами не должна превышать 1 мин в связи с раздражающим действием вакуума на молочную железу.

Было проведено обследование животных на наличие атрофии четвертей вымени, скрытых кроводоев и маститов, результаты которого представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты обследования физиологического состояния четвертей вымени коров

Показатели	Количество животных, гол.	%
Обследовано всего	315	100
Установлено:		
– атрофия передних четвертей вымени	13	4,1
– атрофия задних четвертей вымени	6	1,9
скрытые кроводои:		
– передних четвертей вымени	35	11,1
– задних четвертей вымени	11	3,5
раздражения и субклинические маститы:		
– передних четвертей вымени	44	13,9
– задних четвертей вымени	23	7,3

Анализ полученных данных показывает, что атрофия передних четвертей вымени наблюдалась в 2,1 раза чаще, чем задних, скрытые кроводои и маститы соответственно в 3,9 и 1,9 раза. Одной из причин этому, очевидно, является более продолжительное время холостого доения передних четвертей вымени.

С учетом имеющихся значительных различий в функциональных свойствах вымени животных и для выявления основных факторов, обуславливающих холостое доение четвертей, нами был проведен анализ показателей молоковыведения, полученных в результате выдаивания 203 коров-первотелок черно-пестрой породы.

Тот факт, что для исследований были отобраны первотелки, не является случайным. Основываясь на литературных данных и имеющемся практическом опыте, свидетельствующих о том, что у животных старших лактаций, подвергшихся воздействию внешних условий, в молочной железе в течение всего срока их продуктивного использования могут возникать некоторые изменения (сужение сосковых каналов, увеличение количества жировой, соединительной и мышечной тканей, заболевание маститом), нами таким образом было исключено влияние воздействия фактора среды на полученные результаты. Результаты анализа зависимости продолжительности холостого доения от развития четвертей вымени приведены в табл. 3.

Таблица 3. Зависимость продолжительности холостого доения от отдельных четвертей вымени коров

Четверти вымени коров	Количество коров, гол.	Количество случаев холостого доения	Процент случаев холостого доения
Левая задняя	203	27	13,3
Правая задняя	203	21	10,3
Левая передняя	203	66	32,5
Правая передняя	203	42	20,7

Как свидетельствуют полученные данные, холостое доение продолжительностью свыше 1 мин было установлено у 88 животных, что

составляет 43,3 % от общего их количества. Всего зафиксировано 156 случаев холостого доения, что является свидетельством одновременного его проявления в нескольких четвертях вымени.

Наибольшее количество случаев холостого доения продолжительностью свыше 1 мин установлено в передних четвертях вымени (108, или 53,2 %) и меньшее – в задних (48, или 23,6 %).

При обработке показателей разовых удоев, полученных из отдельных четвертей вымени, выявлено, что в передних четвертях содержалось на 0,41 кг (19,4 %) молока меньше, чем в задних. Это является следствием неравномерности развития четвертей вымени и одной из причин возникновения холостого доения.

Результаты анализа данных исследований зависимости холостого доения от общей продолжительности времени выдаивания животных приведены в табл. 4.

Таблица 4. Зависимость холостого доения от продолжительности времени выдаивания

Фактор	Количество животных, гол.	Процент от общего количества	Число случаев холостого доения	Процент случаев холостого доения
Продолжительность доения: до 3 мин	60	29,6	6	10,0
3,1–4,0	57	28,0	19	33,3
4,1–5,0	46	22,7	30	65,2
5,1–6,0	22	10,8	17	77,2
6,1–7,0	9	4,4	7	77,7
7,1–8,0	4	2,0	4	100,0
8,1–9,0	5	2,5	5	100,0
Всего	203	100,0	88	66,2

Как видно из полученных данных, основное количество животных (163 гол., или 80,3 %) выдаивалось в течение 5 мин. У этих животных установлен и наименьший процент случаев холостого доения – 10,0–65,2 %. Однако с увеличением продолжительности времени выдаивания возрастает и процент случаев холостого доения.

Определено, что у 31 животного (15,2 %) с продолжительностью выдаивания четвертей вымени 5,1–7,0 мин количество случаев холостого доения составило 77,2–77,7 %. В то же время, при увеличении времени доения до 7,0–9,0 мин у всех животных отдельные четверти вымени были подвержены холостому доению. Приведенные данные свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи между продолжительностью выдаивания четвертей вымени животных и холостым доением – с увеличением продолжительности выдаивания возрастает количество случаев холостого доения.

Установлено, что наиболее частыми нарушениями правил машинного доения, допускаемых операторами при выполнении технологиче-

ских операций, являются следующие: отсутствие последовательной антисептической обработки сосков (16 %); надевание доильных стаканов с подсосами воздуха (13 %); невыполнение операции машинного выдаивания (12 %); отключение доильного аппарата без удаления остаточного вакуума (12 %); несвоевременное отключение доильного аппарата в конце доения (9 %). Количество нарушений при выполнении других технологических операций доения составило 1–6 %.

Проведенные расчеты показали, что уровень технологичности машинного доения по ферме составил 55 %. При таком показателе потери молока от одной коровы составили 445 кг, или 10 %, от удоя за лактацию.

Вывод. Установлено, что у 25,7 % обследованных коров передние четверти вымени выдаивались более чем на 1 мин раньше задних, что приводило к холостому доению в этих четвертях. Наибольшее количество случаев холостого доения продолжительностью свыше 1 мин установлено в передних четвертях (53,2 %) и меньшее – в задних (23,6 %).

Атрофии четвертей вымени наблюдались в передних четвертях в 2,1 раза чаще по сравнению с задними, скрытые кроводои и маститы соответственно в 3,9 и 1,9 раза.

При уровне технологичности машинного доения 55 % потери молока от одной коровы составили 445 кг, или 10 %, от удоя за лактацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калласс, Л.Я. Оценка коров черно-пестрой эстонской породы по пригодности к машинному доению / Л.Я. Калласс // Тез. докл. VI Всесоюз. симп. по машинному доению с.-х. жив., Таллин, 13–16 сент. 1983 г. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Эст. науч.-исслед. ин-т животноводства и ветеринарии. – М., 1983. – С. 90–91.
2. Гридина, Н.К. Отбор коров по величине ручного дооя на пригодность к машинному доению / Н.К. Гридина // Селекционно-племенная работа при интенсификации животноводства в Сибири. – Новосибирск, 1989. – С. 19–26.
3. Селекция коров по пригодности к машинному доению / А.Д. Комисаренко [и др.] // Тез. докл. VII симп. по машинному доению с.-х. жив., Ленинград, 19–22 апр. 1988 г. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т развед. и генет. с.-х. жив. – М., 1988. – С. 95–97.
4. Велиток, И.Г. Взаимодействие коровы и доильной машины в процессе выдаивания молока / И. Г. Велиток // Сельское хозяйство за рубежом: Животноводство. – 1971. – № 11. – С. 49–56.
5. Велиток, И.Г. Технология машинного доения коров / И. Г. Велиток. – М.: Колос, 1975. – 255 с.
6. Рузский, С.А. Отбор коров для машинного доения / С.А. Рузский, С.А. Сергеев. – М.: Колос, 1969. – 127 с.
7. Карташов, Л.П. Машинное доение коров / Л.П. Карташов. – М.: Колос, 1982. – 301 с.
8. Зубець, М.В. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю / М.В. Зубець, Й.З. Сірацький, Я.Н. Данилків. – Київ: Ураджай, 1994. – 238 с.

КАЧЕСТВО МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ И СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОД, ВЫРАЩЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАГУЛА И ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ОТКОРМА

А.Ф. ШЕВХУЖЕВ, Д.Р. СМАКУЕВ
ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная
гуманитарно-технологическая академия»
г. Черкесск, Российская Федерация, 369000.

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. Проблема качества мяса сейчас одна из актуальных в животноводстве.

Потребитель, как в нашей стране, так и за рубежом предпочитает мясо молодых животных, менее жирное с высоким содержанием белка.

Мясная продуктивность скота и пищевые достоинства мяса зависят от многих факторов: породы, пола и возраста животного, уровня кормления и технологии содержания.

Поиск резервов увеличения производства говядины и улучшения ее качества на основе повышения интенсивности использования породных ресурсов скота является актуальным для зоотехнической науки и практики [1–3].

Многие авторы [4–6] отмечают существенные отличия в качестве мяса и формировании мясной продуктивности между животными различных пород.

Цель работы – изучить химический состав, физико-химические и товарно-технологические свойства мышечной и жировой тканей бычков абердин-ангусской и симментальской пород, выращенных с использованием нагула и заключительного интенсивного откорма.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился в племярепродукторе ООО фирмы «Хаммер» Карачаево-Черкесской Республики в 2010–2011 гг.

Для проведения опыта было отобрано по 25 бычков симментальской (1-я группа) и абердин-ангусской (2-я группа) пород в шестимесячном возрасте.

Бычки опытных групп с 16 ноября 2010 г. по 15 мая 2011 г. находились на дорацивании, которое продолжалось 181 день. С 16 мая 2011 г. животные всех групп были переведены на нагул, который продолжался 123 дня до 15 сентября 2011 г. и осуществлялся на альпийских пастбищах. С 16 сентября 2011 г. животные были поставлены на заключительный откорм, который продолжался 61 день до 15 ноября 2011 г.

Для изучения мясной продуктивности провели контрольный убой трех бычков из каждой группы в 16- и 18-месячном возрасте по методике ВИЖ, ВНИИМП [7]. Убой проводили на мясокомбинате ОАО РАПП «Кавказ-мясо». Для изучения качественных показателей

говядины отбирали средние пробы мякотной части туши массой 400 г, длиннейшей мышцы спины и жира разной локализации по 200 г, от трех туш из каждой группы.

В научно-хозяйственном опыте определяли следующие показатели:

- химический состав мышечной и жировой тканей – согласно методом зоотехнического анализа [8];
- активную кислотность мяса (pH) – милливольтметром pH-125;
- влагоудерживающую способность мяса – пресс-методом R. Gray, R. Hamm в модификации В.Н. Воловинской и Б.Н. Кельман [9];
- интенсивность окраски мяса – экстракционным методом [10];
- потерю влаги при тепловой обработке – путем жарения образцов мяса весом 130–150 г из длиннейшей мышцы спины в жире при температуре 120 °С до температуры внутри образца 75 °С. Образцы взвешивали до начала жарения и после охлаждения до комнатной температуры и по разнице в массе устанавливали потери влаги;
- содержание оксипролина в мышечной ткани – по методу Неймана-Логана в модификации Вербицкого и Детерейджа, триптофана – по методу Спайза и Чембирза в модификации Г. Геллера;
- йодное число (по Гюблю) и температуру плавления – в чистом профильтрованном жире.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты наших исследований свидетельствуют о различии химического состава средней пробы мяса туши (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав средней пробы мяса туши

Показатели, %	Группы	
	1-я	2-я
	Порода	
	Симментальская	Абердин-ангусская
При убое в 16-месячном возрасте		
Влага	69,90±0,49	66,36±0,38
Сухое вещество	30,10±0,49	33,64±0,38
Сырой протеин	19,48±0,22	20,00±0,24
Сырой жир	9,62±0,27	12,65±0,30
Зола	1,00±0,02	0,99±0,03
Соотношение: протеин – жир	2,02	1,58
протеин – сухое вещество	0,647	0,595
Коэффициент «зрелости» мяса	13,76	19,06
При убое в 18-месячном возрасте		
Влага	67,81±0,46	62,68±0,42
Сухое вещество	32,10±0,46	37,32±0,42
Сырой протеин	18,16±0,25	19,05±0,20
Сырой жир	12,90±0,28	17,10±0,24
Зола	1,13±0,02	1,17±0,04
Соотношение: протеин – жир	1,41	1,11
протеин – сухое вещество	0,564	0,510
Коэффициент «зрелости» мяса	19,02	27,28

С возрастом произошло увеличение содержания сухого вещества и

снижение влаги в средней пробе мяса. Так, повышение удельной массы сухого вещества в средней пробе мяса-фарша с 16- до 18-месячного возраста бычков симментальской породы составило 2,09 %, а сверстников абердин-ангусской породы – 3,68 %.

При этом преимущество по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса было на стороне бычков абердин-ангусской породы. Так, в 16-месячном возрасте они превосходили сверстников симментальской породы по этому показателю на 3,54 % ($B > 0,95$), а в 18-месячном – на 5,13 % ($B > 0,99$). Следовательно, молодняк абердин-ангусской породы отличается более интенсивным процессом накопления сухого вещества мяса, что свидетельствует о более высокой скороспелости этих животных.

Установленная динамика изменения сухого вещества в мясе обусловлена в значительной степени изменением содержания жира в средней пробе мяса-фарша.

У бычков симментальской породы содержание жира в мясе увеличилось с 16- до 18-месячного возраста на 3,28 %, а у животных абердин-ангусской породы – на 4,45 %. При этом бычки абердин-ангусской породы превосходили сверстников симментальской породы по содержанию жира в средней пробе мяса в 16- и 18-месячном возрасте соответственно на 3,03 и 4,20 % ($B > 0,95$).

Наибольшее содержание протеина в средней пробе мяса было у животных абердин-ангусской породы. Они превосходили сверстников симментальской породы по этому показателю в 16- и 18-месячном возрасте на 0,52 и 0,89 %.

Качество мышечной ткани и его пищевая ценность в определенной степени зависят от соотношения протеина и жира.

Произведенные расчеты показывают, что в 16-месячном возрасте соотношение протеин – жир было наиболее высоким у бычков симментальской породы, а по коэффициенту «зрелости» (отношение жира к влаге, выраженное в процентах) бычки абердин-ангусской породы превосходили сверстников симментальской на 5,30 %.

При убое в 18-месячном возрасте преимущество по соотношению протеин – жир и протеин – сухое вещество было у бычков симментальской породы, а по коэффициенту «зрелости» мясо бычков абердин-ангусской породы превосходило мясо бычков симментальской породы на 8,26 %.

Полученные нами данные свидетельствуют, что оптимальный уровень «зрелости» мяса был у бычков абердин-ангусской породы в 18-месячном возрасте.

При комплексных исследованиях качества мясной продукции важное значение имеет определение химического состава длиннейшей мышцы спины. Анализ полученных нами данных свидетельствует, что в длиннейшей мышце спины подопытных бычков содержится больше влаги, протеина и значительно меньше жира по сравнению со средней пробой мяса-фарша туши (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных бычков

Показатели, %	Группы	
	1-я	2-я
	Порода	
	Симментальская	Абердин-ангусская
При убое в 16-месячном возрасте		
Влага	75,94±0,29	74,75±0,30
Сухое вещество	24,06±0,29	25,25±0,30
Сырой протеин	21,64±0,32	22,02±0,42
Сырой жир	1,34±0,38	2,11±0,28
Зола	1,08±0,05	1,12±0,04
Соотношение: протеин – жир	16,15	10,44
протеин – сухое вещество	0,899	0,872
При убое в 18-месячном возрасте		
Влага	75,72±0,18	74,40±0,25
Сухое вещество	24,28±0,18	25,60±0,25
Сырой протеин	21,50±0,27	21,94±0,20
Сырой жир	1,68±0,20	2,52±0,17
Зола	1,10±0,04	1,14±0,06
Соотношение: протеин – жир	12,74	8,71
протеин – сухое вещество	0,885	0,857

Повышение доли жира в длиннейшей мышце спины с 16- до 18-месячного возраста составило у бычков симментальской породы 0,34 %, а у абердин-ангусской – 0,41 %.

С возрастом изменилась и доля протеина в длиннейшей мышце спины. У бычков симментальской породы количество протеина с 16- до 18-месячного возраста уменьшилось на 0,14 %, а у бычков абердин-ангусской породы – на 0,08 %.

Характерно, что бычки абердин-ангусской породы во все исследуемые периоды превосходили сверстников симментальской породы по количеству сухого вещества, протеина и жира в длиннейшей мышце спины.

Так, при убое в 16- и 18-месячном возрасте животные 2-й группы превосходили животных 1-й по содержанию сухого вещества в длиннейшей мышце спины соответственно на 1,19 и 1,32 %, протеина – на 0,38 и 0,44 %, жира – на 0,77 и 0,84 %.

При оценке мяса большое значение имеют также физико-химические показатели, определяющие технологические свойства продуктов. Анализ полученных нами данных свидетельствует об определенных возрастных и межпородных различиях по физико-химическим и товарно-технологическим показателям длиннейшей мышцы спины бычков (табл. 3).

Активная реакция среды, или pH, – один из важнейших показателей, характеризующих качество мяса.

Результаты наших исследований показали, что pH мяса в подопытных группах при убое в 16-месячном возрасте находился в пределах

5,92–5,89 ед. кислотности, а при убое в 18-месячном возрасте – 6,02 – 5,98 ед. кислотности, что является характерным для некастрированных животных.

Таблица 3. Физико-химические и технологические показатели длиннейшей мышцы спины

Показатели	Возраст, мес	Группы	
		1-я	2-я
		Порода	
		Симментальская	Абердин-ангусская
Кислотность pH, ед. кислотности	16	5,92±0,03	5,89±0,04
	18	6,02±0,04	5,98±0,05
Влагоудерживающая способность, %	16	57,04±0,93	58,25±0,65
	18	58,75±0,81	59,87±0,76
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	16	305,14±3,74	284,63±4,35
	18	326,77±4,15	311,25±4,60
Нежность мяса, кг/см ²	16	2,91±0,10	2,54±0,13
	18	2,99±0,13	2,55±0,15
Потери сока при тепловой обработке, %	16	40,86±0,30	37,00±0,34
	18	40,54±0,27	36,29±0,29

Статистически достоверных различий по величине pH между мясом животных разных пород не выявлено. Кислотность мяса во всех группах находилась в пределах, характеризующих нормальное качество его.

Влагоудерживающая способность мяса является одним из важнейших показателей качества говядины. От способности мяса связывать воду зависят такие его свойства, как нежность, сочность, товарный вид, потеря влаги при тепловой обработке и др.

Результаты наших исследований свидетельствуют о высокой влагоудерживающей способности мяса бычков обеих пород.

С возрастом влагоудерживающая способность мяса несколько увеличивается. Так, с 16- до 18-месячного возраста этот показатель у бычков симментальской породы увеличился на 1,71 %, а у сверстников абердин-ангусской – на 1,62 %.

Наиболее высокой влагоудерживающей способностью характеризовалось мясо бычков абердин-ангусской породы. При убое в 16- и 18-месячном возрасте бычки этой породы превосходили сверстников симментальской породы по этому показателю соответственно на 1,21 и 1,12 %. Однако эти различия статистически недостоверны.

При оценке качества мяса придается большое значение цвету, по которому определяют его товарный вид.

Нашими исследованиями не установлено статистически достоверных различий по интенсивности окраски мышечной ткани между животными абердин-ангусской и симментальской пород. Однако следует отметить, что мясо бычков симментальской породы имело несколько более темную окраску. Так, в 16-месячном возрасте бычки симментальской породы превосходили по этому показателю сверстников абердин-ангусской – на 20,51 ед. экстинкции, а при убое в 18-месячном возрасте – на 15,52 ед. экстинкции.

Нежность мяса является одним из важнейших свойств, определяющих пищевые достоинства его.

В наших исследованиях наиболее нежное мясо было у бычков абердин-ангусской породы, как при убое в 16, так и при убое в 18 месяцев. Бычки симментальской породы уступали своим сверстникам абердин-ангусской породы по этому показателю при убое в 16- и 18-месячном возрасте соответственно на 14,57 и 17,25 % ($B > 0,99$). На более высокий показатель нежности мяса бычков абердин-ангусской породы, по нашему мнению, повлияло высокое содержание в нем жировой ткани.

Потеря влаги при тепловой обработке является важным технологическим показателем качества говядины. Мясо бычков симментальской породы в 16- и 18-месячном возрасте теряло на 3,86 и 4,25 % ($B > 0,95$) больше влаги, чем абердин-ангусской породы.

Таким образом, можно сделать вывод, что мышечная ткань бычков абердин-ангусской породы обладает лучшими физико-химическими и товарно-технологическими характеристиками по сравнению с мышечной тканью бычков симментальской породы.

Мясо является источником белка. Главную роль в молекуле любого белка играют аминокислоты. К неполноценным белкам относятся коллаген и эластин. Эти белки содержатся в соединительной ткани. Коллаген является неполноценным белком потому, что в его состав не входит одна из незаменимых аминокислот – триптофан.

Наибольшей биологической ценностью отличалась мышечная ткань бычков абердин-ангусской породы во все изучаемые периоды. Это обусловлено более высоким содержанием в длиннейшей мышце спины незаменимой аминокислоты триптофана, входящей в состав полноценных белков, и сравнительно низкой концентрацией оксипролина – одного из основных компонентов неполноценных белков соединительной ткани.

В 16-месячном возрасте бычки абердин-ангусской породы превосходили сверстников симментальской породы по содержанию триптофана в длиннейшей мышце спины на 19,43 мг%, а в возрасте 18 месяцев – на 18,95 мг% и уступали по количеству оксипролина соответственно на 1,96 и 2,06 мг%.

Установленные различия в содержании триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины оказали существенное влияние на величину белково-качественного показателя (БКП). Следует отметить, что с возрастом в обеих группах произошло повышение белково-качественного показателя. У бычков симментальской породы БКП увеличился на 0,26 ед. (4,96 %), а у сверстников абердин-ангусской породы – на 0,24 ед. (4,18 %).

Установлены и межпородные различия по величине белково-качественного показателя, при этом во всех случаях преимущество было на стороне бычков абердин-ангусской породы. Так, при убое в 16-месячном возрасте они превосходили сверстников симментальской

породы по величине БКП на 9,54 % ($B > 0,99$), а при убое в 18-месячном возрасте – на 8,73 % ($B > 0,99$).

Вкусовые достоинства и качество мяса во многом зависят от входящего в его состав жира-сырца.

Питательная ценность жира характеризуется его химическим составом. Анализ данных химического состава подкожного жира свидетельствует, что у молодняка обеих пород с возрастом в жировой ткани уменьшается содержание протеина и влаги и увеличивается доля жира (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав и физико-химические свойства подкожного жира бычков

Показатели	Возраст, мес	Группы	
		1-я	2-я
		Порода	
		Симментальская	Абердин-ангусская
Первоначальная влага, %	16	9,10±0,25	8,95±0,21
	18	8,78±0,22	8,66±0,29
Сухое вещество, %	16	90,90±0,25	91,05±0,21
	18	91,22±0,22	91,34±0,29
Протеин, %	16	1,83±0,12	1,87±0,15
	18	1,55±0,18	1,62±0,20
Жир, %	16	88,86±0,47	88,98±0,50
	18	89,45±0,52	89,49±0,59
Зола, %	16	0,21±0,01	0,20±0,01
	18	0,22±0,01	0,23±0,02
Йодное число	16	37,42±0,48	39,25±0,40
	18	36,35±0,39	37,64±0,42
Температура плавления, °C	16	43,10±0,53	42,08±0,61
	18	43,74±0,75	42,68±0,52

Так, в 16- и 18-месячном возрасте бычки абердин-ангусской породы превосходили сверстников симментальской по содержанию сухого вещества в подкожном жире на 0,15 и 0,12 %, а по содержанию жира – на 0,12 и 0,04 %.

Анализ полученных нами данных свидетельствует, что с возрастом у животных обеих пород произошло снижение йодного числа в подкожном жире. Статистически достоверных различий между группами по этому показателю не установлено. Однако следует отметить, что подкожный жир бычков абердин-ангусской породы обладает более высоким йодным числом и превосходит таковой симментальской породы в 16- и 18-месячном возрасте соответственно на 1,83 и 1,29 %.

Способность жировой ткани эмульгировать в водной среде, а следовательно, лучше усваиваться и перевариваться зависит от температуры плавления. Чем ниже температура плавления жира, тем легче он вступает в обменные процессы и лучше усваивается организмом.

Анализ изучаемого показателя свидетельствует о том, что наименьшей температурой плавления обладает жир бычков абердин-

ангусской породы. По этому показателю они уступают сверстникам симментальской породы в 16- и 18-месячном возрасте соответственно – на 1,02 и 1,06 °С.

Для определения органолептических свойств говядины и бульона была проведена дегустация по пятибалльной шкале.

Наибольшее количество баллов за внешний вид, вкус, нежность, сочность получило мясо бычков этой породы независимо от возраста убоя. Так, бычки абердин-ангусской породы при убое в 16- и 18-месячном возрасте по общей оценке качества мяса превосходили сверстников симментальской породы соответственно на 0,61 и 0,63 балла, или на 14,66 и 15,19 % ($B > 0,999$).

Относительно качества бульона наблюдалась аналогичная картина. Животные абердин-ангусской породы превосходили бычков симментальской породы по общей оценке качества бульона при убое в 16-месячном возрасте на 0,43 балла, или на 10,75 % ($B > 0,99$), а при убое в 18-месячном возрасте – на 0,68 балла, или на 16,31 % ($B > 0,99$).

В среднем по качеству мяса и бульона бычки абердин-ангусской породы превосходили сверстников симментальской породы в 16- и 18-месячном возрасте соответственно на 12,75 и 15,60 %.

Заключение. Проведенные исследования дают основание сделать следующие выводы:

1) мышечная ткань бычков обеих пород обладает хорошим качеством. Однако в мышечной ткани животных абердин-ангусской породы содержится больше сухого вещества, белка и жира, она обладает более высокой влагоудерживающей способностью, интенсивностью окраски, биологической полноценностью, коэффициентом «зрелости», меньшими потерями влаги при тепловой обработке;

2) мясо бычков симментальской и абердин-ангусской пород, выращенных в условиях КЧР с использованием нагула с заключительным откормом, отличается хорошими органолептическими характеристиками. При этом в среднем по качеству мяса и бульона бычки абердин-ангусской породы достоверно превосходят сверстников симментальской породы в 16- и 18-месячном возрасте соответственно на 12,75 и 15,60 %;

3) подкожный жир бычков обеих пород характеризуется высокими физико-химическими константами. Различия по физико-химическим свойствам жира между породами статистически недостоверны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еременко, В. Совершенствование мясных пород скота / В. Еременко, А. Зелепухин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 6. – С. 17–19.
2. Косилов, В.И. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой пород: монография / В.И. Косилов, А.Ф. Буравов, А.А. Салихов. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2006. – 268 с.
3. Горковенко, Л.Г. Интенсивное мясное скотоводство / Л.Г. Горковенко, Н.П. Морозов. – Краснодар, 2008. – 63 с.
4. Багрий, Б.А. Опыт интенсивного мясного скотоводства Франции / Б.А. Багрий // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 7. – С. 34–36.

5. Григорян, Л.Ф. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков казахской белоголовой, калмыцкой и симментальской пород / Л.Ф. Григорян, А.А. Кайдулина, О.Б. Гелунова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Производство сельскохозяйственного сырья. – 2011. – Ч. 1. – С. 86–87.

6. Николайченко, О.С. Продуктивные показатели бычков разных генотипов / О.С. Николайченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 63–64.

7. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. – Дубровицы, 1977. – 53 с.

8. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. – М., 1990. – 86 с.

9. Воловинская, В.Н. Разработка методов определения влагопоглощаемости мяса: науч. тр. ВНИИМП / В.Н. Воловинская, Б.Н. Кельман. – М., 1962. – Вып. 11. – С. 128–138.

10. Fewson, D. Untersuchungen zuz Himstit und dez Fleischgoalitat / D. Fewson, J. Kirsammer // Zeitschrit zuz Tiephy siologie. – 1960.

УДК 636.692

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ГИБРИДНЫХ ИНДЕЕК

В.А. ПОГОДАЕВ

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная
гуманитарно-технологическая академия»
г. Черкесск, Российская Федерация, 369000

В.А. КАНИВЕЦ, Л.А. ШИНКАРЕНКО

ФГУП ППЗ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству»
с. Обильное, Ставропольский край, Российская Федерация, 357812

(Поступила в редакцию 12.01.2013)

Введение. В настоящее время в Российской Федерации потребляют 0,72 кг в год индюшатины на душу населения с учетом поставок по импорту, в то время как в Израиле – 15 кг, в Великобритании – 7 кг, в США – 9 кг [1]. В последние годы растет интерес к этой отрасли, повышается потребительский спрос на мясо индейки. Заметна тенденция по вводу новых комплексов: «Евродон», «Сибирская губерния» и др. [2].

На современном этапе достигнутый уровень продуктивности сельскохозяйственной птицы основан на получении эффекта гетерозиса, который проявляется при скрещивании специализированных отцовских и материнских линий или форм [3, 4].

Гетерозис максимально проявляется только в первом поколении. В связи с этим в яичном и мясном птицеводстве селекционная работа направлена на создание 2-, 3- или 4-линейных кроссов, состоящих из сочетающихся материнских и отцовских линий, скрещивание которых по рекомендуемой схеме обеспечивает проявление эффекта гетерозиса: получение большего количества более дешевой продукции [5, 6].

В настоящее время в нашей стране возросло производство мяса индеек в крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах.

Появился спрос на индеек с хорошими показателями продуктивности, мясными формами, ранней скороспелостью, приспособленных к условиям клеточного и напольного содержания. Поэтому весьма актуальным является выведение новых пород, линий индеек, хорошо сочетающихся при гибридизации.

Цель работы – изучить эффективность использования серебристой северокавказской породы индеек в качестве материнской формы при гибридизации с линиями У2 и О2 белой широкогрудой породы.

Материал и методика исследований. С целью изучения эффективности использования серебристой северокавказской породы индеек при гибридизации в 2011 году в условиях Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для опыта было отобрано 45 самок серебристой северокавказской породы, аналогичных по живой массе, возрасту и классу по комплексу признаков. Индеек разделили на три группы по 15 гол. в каждой. Самок 1-й группы осеменяли спермой самцов серебристой северокавказской породы, 2-й группы – спермой самцов линии У2 кросса «Универсал», третьей группы – спермой самцов линии О2 белой широкогрудой породы. Самцы и самки указанных пород и линий относились к классу элита-рекорд.

После инкубации яиц было отобрано из каждой группы по 100 суточных индюшат. Индюшата всех подопытных групп выращивались в одинаковых условиях кормления, с суточного до 8-недельного возраста содержались в клетках Р-15, а далее – на глубокой подстилке. С 91-дневного возраста подопытных индеек выращивали отдельно по полу. Уровень кормления был одинаковым и соответствовал рекомендациям ВНИИТИПа и СКЗОСП [7, 8].

При проведении опыта использовали зоотехнические, клинические, гематологические, биохимические и экономические методы исследований.

Учет роста подопытных индюшат проводили путем их взвешивания и расчетом абсолютного, среднесуточного и относительного прироста живой массы.

Для изучения мясных качеств проводили контрольный убой подопытных индеек по общепринятой методике.

Химический состав кормов, морфологические и биохимические показатели крови, мяса определяли в лаборатории Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Важным показателем, характеризующим уровень продуктивности индеек, является их живая масса и энергия роста. В зависимости от генотипа живая масса подопытных индеек изменялась по-разному при одинаковых условиях кормления и содержания. В суточном возрасте разница по живой массе индюшат между подопытными группами была незначительной и статистически недостоверной – 50,45–50,62 г (табл. 1).

В дальнейшем при наблюдении за ростом индюшат была отмечена значительная разница по живой массе в зависимости от генотипа. Так, в 8-недельном возрасте (56 дней) гибридные индюшата 2-й и 3-й опытных групп превосходили 1-ю контрольную по живой массе соответственно на 236 г, или 12,08 %, и 210 г, или 10,75 % ($B>0,999$).

В возрасте 91 дня гибридные самки и самцы 2-й опытной группы превосходили сверстников 1-й контрольной по живой массе соответственно на 489 г, или 14,57 %, и 749 г, или 17,60 % ($B>0,999$), а гибриды 3-й опытной группы – соответственно на 323 г, или 9,62 %, и 557 г, или 13,09 % ($B>0,999$).

Таблица 1. Динамика живой массы подопытных индеек

Возраст, дн.		Группы		
		1-я	2-я	3-я
1		50,45±0,12	50,62±0,14	50,59±0,13
56		1953±100,2	2189±107,5	2163±109,7
91	Самки	3356±112,0	3845±113,8	3679±117,4
	Самцы	4256±110,4	5005±115,7	4813±114,9
	Среднее	3806	4425	4246
112	Самки	4555±145,6	5353±150,2	5167±158,5
	Самцы	5659±129,4	6475±132,6	6283±137,7
	Среднее	5107	5914	5725
140	Самки	6385±128,8	7283±120,4	7078±125,0
	Самцы	7595±121,2	8753±115,9	8510±119,7
	Среднее	6990	8018	7794

Аналогичная закономерность сохранилась и в следующие возрастные периоды. В 112-дневном возрасте живая масса самок и самцов 2-й опытной группы была больше, чем у сверстников контрольной группы соответственно на 798 г, или 17,52 %, и 816 г, или 14,42 % ($B>0,999$), а живая масса самок и самцов 3-й опытной группы была больше соответственно на 612 г, или 13,44 %, и 624 г, или 11,03 % ($B>0,999$).

В возрасте 140 дней живая масса гибридных самок и самцов 2-й опытной группы была больше, чем у чистопородных сверстников серебристой северокавказской породы соответственно на 898 г, или 14,06 %, и 1158 г, или 15,25 % ($B>0,999$). Живая масса гибридных самок и самцов 3-й группы была больше 1-й контрольной группы соответственно на 693 г, или 10,85 % и 915 г, или 12,05 % ($B>0,999$).

В среднем гибридные самки и самцы 2-й и 3-й опытных групп превосходили чистопородных сверстников серебристой северокавказской породы по живой массе в возрасте 91 дня на 619 г (16,26 %) и 440 г (11,56 %), в возрасте 112 дней – на 807 г (15,80 %) и 618 г (12,10 %), а в 140-дневном возрасте – на 1028 г (14,71 %) и 804 г (11,50 %).

Интенсивность роста подопытных индеек также была различной. Более интенсивно росли и развивались гибридные индейки 2-й и 3-й опытных групп (табл. 2).

Абсолютный прирост живой массы за весь период выращивания у

них был больше, чем у сверстниц 1-й контрольной группы соответственно на 1027 г, или 14,80 %, и 803 г, или 11,57 %.

Важным показателем роста молодняка является среднесуточный прирост живой массы. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что гибридные индейки 2-й и 3-й опытных групп превосходили чистопородных сверстниц серебристой северокавказской породы (1-я группа) по среднесуточному приросту живой массы за весь период выращивания (20 недель) соответственно на 7,34 г, или 14,81 %, и 5,74 г, или 11,58 % ($B>0,999$).

Относительный прирост живой массы, отражающий энергию роста, был также наиболее высоким у гибридных индеек. За весь период выращивания гибридные индейки 2-й и 3-й опытных групп с высокой достоверностью превосходили сверстниц контрольной группы по относительному приросту живой массы соответственно на 0,33 и 0,26 абсолютных процента ($B>0,999$).

Таблица 2. Показатели интенсивности роста подопытных индеек

Группы	Возраст, дн.				За весь период
	56	91	112	140	
Абсолютный прирост, г					
1-я	1903	1853	1301	1883	6940
2-я	2138	2236	1489	2104	7967
3-я	2112	2083	1479	2069	7743
Среднесуточный прирост, г					
1-я	33,98	52,94	61,95	67,25	49,57±0,31
2-я	38,18	63,89	70,90	75,14	56,91±0,65
3-я	37,71	59,51	70,43	73,89	55,31±0,72
Относительный прирост, %					
1-я	189,97	64,35	29,19	31,13	197,15±0,01
2-я	190,93	67,61	28,80	30,20	197,48±0,02
3-я	193,35	65,00	29,67	30,61	197,41±0,03

В результате проведенных исследований установлено, что индейки подопытных групп потребляли различное количество кормов и не одинаково оплачивали корм продукцией (табл. 3).

Таблица 3. Потребление кормов и оплата корма продукцией

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Потреблено корма на 1 индейку за период выращивания, г	24151	25654	25474
Абсолютный прирост живой массы за период выращивания, г	6940	7967	7743
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг	3,48	3,22	3,29

Так, одной головой гибридного молодняка 2-й и 3-й опытных групп за весь период выращивания было потреблено соответственно на 1503 и 1323 г больше комбикорма, чем в 1-й контрольной группе. Несмотря

на большее потребление корма гибридные индейки 2-й и 3-й групп имели лучшую оплату корма приростом живой массы. Они затратили на 1 кг прироста живой массы на 0,26 и 0,19 кг меньше комбикорма, чем чистопородные сверстники серебристой северокавказской породы.

Важным зоотехническим и экономическим показателем является сохранность молодняка в период выращивания. От этого показателя во многом зависит рентабельность индейководства.

Сохранность индеек за весь период выращивания составила в подопытных группах 93–94 %. Причиной отхода индюшат во всех группах был в основном травматизм.

Следует отметить хорошую жизнеспособность индеек всех подопытных групп, что подтверждает возможность выращивания как чистопородных индеек серебристой северокавказской породы, так и их гибридов в условиях промышленного производства.

Мясную продуктивность мы оценивали при убое всех подопытных индеек в возрасте 140 дней. Результаты сортировки тушек самок и самцов по категориям представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты оценки тушек индеек по категориям

Показатели	Группы					
	1-я		2-я		3-я	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Самки						
Всего	45	100	48	100	46	100
В том числе:						
1-я категория	34	75,56	41	85,42	38	82,61
2-я категория	9	20,00	6	12,50	7	15,22
нестандартные	2	4,44	1	2,08	1	2,17
Самцы						
Всего	48	100	46	100	47	100
В том числе:						
1-я категория	34	70,84	37	80,43	36	76,59
2-я категория	13	27,08	9	19,57	10	21,28
нестандартные	1	2,08	—	—	1	2,13

Установлено, что гибридные самки 2-й и 3-й опытных групп превосходили сверстниц 1-й контрольной группы по качеству тушек. Большинство тушек в этих группах было отнесено к 1-й категории – 85,42 и 82,61 %, что на 9,86 и 7,05 абсолютных процентов больше по сравнению с контролем.

Количество нестандартных тушек во 2-й и 3-й группах было практически одинаковое – 2,08 и 2,17 %, что меньше на 2,36 и 2,27 абсолютных процента, чем в контрольной группе.

Оценка качества тушек самцов показала, что во 2-й и 3-й группах к 1-й категории относится 80,43 и 76,59 % тушек, что на 9,59 и 5,75 % больше по сравнению с контрольной группой.

Количество нестандартных тушек самцов в 1-й контрольной и 3-й опытной группах было одинаковое, а во 2-й опытной группе они

отсутствовали. Таким образом, можно сделать заключение, что от гибридных самок и самцов получают более качественные тушки, чем от чистопородных сверстников серебристой северокавказской породы.

Изучение убойных и мясных качеств индеек показало, что гибридные самки обладают высокими убойными характеристиками (табл. 5).

Таблица 5. Мясные качества подопытных индеек

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Самки			
Количество убитых самок, гол.	45	48	46
Предубойная масса, кг	6,26±0,13	7,12±0,11	6,91±0,12
Масса полупотрошенной тушки, кг	5,82±0,07	6,70±0,06	6,43±0,08
От предубойной массы, %	92,97	94,10	93,05
Масса потрошенной тушки, кг	4,67±0,08	5,40±0,05	5,21±0,07
Убойный выход, %	74,60	75,84	75,40
Самцы			
Количество убитых самцов, гол.	48	46	47
Предубойная масса, кг	7,43±0,12	8,57±0,11	8,34±0,11
Масса полупотрошенной тушки, кг	6,93±0,10	8,08±0,08	7,82±0,08
От предубойной массы, %	93,27	94,28	93,76
Масса потрошенной тушки, кг	5,63±0,08	6,58±0,07	6,36±0,07
Убойный выход, %	75,77	76,78	76,26

Так, самки 2-й и 3-й опытных групп превосходили сверстниц 1-й контрольной группы по предубойной массе на 13,74 и 10,38 % ($B>0,999$), по массе полупотрошенной тушки – на 15,12 и 10,48 % ($B>0,999$), по массе потрошенной тушки – на 15,63 и 11,56 % ($B>0,999$), по убойному выходу – на 1,24 и 1,20 абсолютных процента соответственно.

В результате контрольного убоя самцов были выявлены значительные различия по мясным качествам между подопытными группами. Гибридные индюки 2-й и 3-й групп с высокой достоверностью превосходили чистопородных сверстников серебристой северокавказской породы по предубойной массе на 1,14 и 0,91 кг, или на 15,34 и 12,25 % ($B>0,999$), по массе полупотрошенной тушки – на 1,15 и 0,96 кг, или на 16,59 и 12,84 % ($B>0,999$), по массе потрошенной тушки – на 0,95 и 0,73 кг, или на 16,87 и 12,97 % ($B>0,999$), по убойному выходу – на 1,01 и 0,49 абсолютных процента соответственно.

Для более глубокой характеристики мясной продуктивности чистопородных индеек серебристой северокавказской породы и гибридов, полученных на их основе, мы изучили химический состав средней пробы мякоти (табл. 6).

Таблица 6. Химический состав средней пробы мяса подопытных индеек, %

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Вода	73,72±0,44	72,36±0,57	72,50±0,48
Сухое вещество	26,28±0,44	27,64±0,57	27,50±0,48
Протеин	21,62±0,15	22,54±0,18	22,48±0,17
Жир	3,67±0,10	4,08±0,13	3,98±0,14
Зола	0,99±0,05	1,02±0,04	1,04±0,06

Данные химического состава свидетельствуют о том, что мясо гибридных индеек отличается лучшим качеством. Гибридные индейки отличались меньшим содержанием влаги и большим количеством сухого вещества, белка и жира в средней пробе мяса. Так, индейки 2-й и 3-й опытных групп превосходили аналогов 1-й контрольной группы по содержанию в средней пробе мяса сухого вещества на 1,36 и 1,22 %, протеина – на 0,92 и 0,86 %, жира – на 0,41 и 0,31 %. Отмеченные различия статистически недостоверны.

Таким образом, можно сделать заключение, что у гибридных индеек прослеживается тенденция к повышению сухого вещества, белка и жира в мясе.

Нашими исследованиями установлено, что количество триптофана было наибольшим у гибридных индеек 2-й и 3-й опытных групп, которые превосходили своих сверстниц 1-й контрольной группы соответственно на 4,17 и 2,47 мг% (табл. 7).

Таблица 7. Биологическая полноценность мяса индеек

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Триптофан, мг%	305,98±9,04	310,15±8,63	308,45±8,70
Оксипролин, мг%	37,78±0,52	37,73±0,49	37,66±0,55
Белково-качественный показатель	8,10±0,29	8,22±0,31	8,19±0,36

Наименьшее количество оксипролина было в мясе индеек 3-й и 2-й опытных групп. По этому показателю они уступали контрольной группе на 0,12 и 0,05 мг%.

Более высокий белково-качественный показатель мяса имели гибридные индейки 2-й и 3-й групп. Они превосходили сверстниц серебристой северокавказской породы по этому показателю на 1,48 и 1,11 %.

Таким образом, можно сделать заключение, что мышечная ткань индеек всех подопытных групп обладает высокой биологической полноценностью. У гибридных индеек наблюдается тенденция к улучшению качества мяса.

Для изучения качества жира подопытных индеек мы провели исследования физико-химических показателей средней пробы жира (табл. 8).

Таблица 8. **Физико-химические показатели жира подопытных индеек**

Показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
Температура плавления, °С	31,80±0,13	31,70±0,11	31,7±0,10
Иодное число	78,10±0,69	78,32±0,72	78,31±0,85
Коэффициент рефракции	1,4613	1,4614	1,4613

Исследования показали, что по физико-химическим показателям жира различия между группами были незначительными и статистически недостоверными.

Температура плавления жира была низкой и составила 31,7–31,8 °С, что свидетельствует о высоком качестве жира – большом количестве ненасыщенных жирных кислот.

По величине йодного числа можно судить о содержании в жире непредельных жирных кислот. Йодное число в подопытных группах составило 78,10–78,32. Жир гибридных индеек 2-й и 3-й групп имел несколько большее йодное число.

По коэффициенту рефракции можно судить о характере перевариваемости и усвояемости жира. Наши исследования показали, что коэффициент рефракции жира во всех группах соответствовал физиологической норме и составил 1,4613–1,4614.

Таким образом, можно сделать заключение, что жир индеек всех подопытных групп обладает хорошим качеством.

На основании проведенных исследований была рассчитана экономическая эффективность выращивания чистопородных индеек серебристой северокавказской породы и гибридов, полученных на основе скрещивания самок серебристой северокавказской породы с самцами линий У2 и О2 (табл. 9).

Таблица 9. **Экономическая эффективность выращивания чистопородных и гибридных индеек**

Показатели	Группы		
	1-я	2-я	3-я
Количество индеек при постановке на опыт, гол.	100	100	100
Живая масса 1 гол. в возрасте 1 сут., г	50,45	50,62	50,59
Живая масса 1 гол. в 140 дней, г	6990	8018	7794
Количество индеек в 140 дней, гол.	93	94	93
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	3,48	3,22	3,29
Расход комбикорма на 1 гол. за период выращивания, г	24151	25654	25474
Абсолютный прирост 1 гол. за период выращивания, г	6940	7967	7743
Полученного валового прироста от всего поголовья, кг	645,42	748,90	720,10
Общие затраты на выращивание индеек, руб.	56635,61	60810,68	59257,03
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	87,75	81,20	82,29
Цена реализации, руб/кг	120,00	120,00	120,00
Прибыль, руб/кг	32,25	38,80	37,71
Прибыль на всю продукцию, руб.	20814,80	29057,32	27154,97
Уровень рентабельности %	36,75	47,78	45,83

Более интенсивный рост и лучшая оплата корма приростом живой массы гибридных индеек 2-й и 3-й опытных групп позволили получить наименьшую себестоимость 1 кг прироста живой массы, которая была меньше на 6,55 и 5,46 руб., чем в 1-й контрольной группе.

Низкая себестоимость живой массы при одинаковой цене реализации (120 руб. за 1 кг живой массы) способствовала получению большей прибыли от реализации всей продукции во 2-й и 3-й группах на 8242,52 и 6340,17 руб., чем в 1-й группе. В результате уровень рентабельности выращивания гибридных индеек 2-й и 3-й групп составил 47,78 и 45,83 %, что больше, чем в 1-й группе соответственно на 11,03 и 9,08 %.

Заключение. 1. При скрещивании самок серебристой северокавказской породы с самцами линии У2 и О2 проявляется эффект гетерозиса, выражающийся в достоверном повышении абсолютного, среднесуточного, относительного прироста живой массы и оплаты корма продукцией у гибридного молодняка.

2. Гибридные индейки обладают высокими мясными качествами и достоверно превосходят по качеству мяса сверстниц серебристой северокавказской породы. Лучшие мясные качества имеет гибридный молодняк, полученный от скрещивания самок серебристой северокавказской породы с самцами линии У2.

3. Мышечная и жировая ткань чистопородных и гибридных индеек обладает хорошим качеством и высокой биологической ценностью. У гибридных индеек прослеживается тенденция к улучшению качества мяса.

4. Выращивание гибридных индеек экономически выгодно. Уровень рентабельности выращивания гибридных индеек повышается на 11,03 и 9,08 абсолютных процента по сравнению с чистопородным разведением серебристой северокавказской породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Индексы качества мяса потрошенных тушек индеек / В.В. Гушин [и др.] // Мясная индустрия. – 2011. – № 3. – С. 12–15.
2. Фисинин, В.И. Птицеводство: итоги – 2008 и перспективы – 2009 / В.И. Фисинин // Комбикорма. – 2009. – № 2. – С. 21–23.
3. Ройтер Я.С. Роль генофонда в создании новых пород и кроссов / Я.С. Ройтер // Животноводство России. – 2010. – № 1. – С. 19–20.
4. Погодаев, В.А. Эффективность выращивания индеек на мясо в клеточных батареях / В.А. Погодаев, В.А. Канивец // Зоотехния. – 2012. – № 4. – С. 31–32.
5. Племенная работа в птицеводстве / Я.С. Ройтер [и др.]; под ред. В.И. Фисинина и Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад, 2011. – 255 с.
6. Петраш, М.Г. Птицеводство России. История. Основные направления. Перспективы развития / М.Г. Петраш [и др.]. – М.: Колосс, 2004. – 297 с.
7. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад. – 2003. – 375 с.
8. Руководство по откорму индеек, селекции Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству / А.И. Шевченко [и др.]. – с. Обильное: СКЗСП 1998. – 29 с.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ИХ НА НАПОЛЬНЫХ РЕЗИНОВЫХ ПОКРЫТИЯХ

С.А. КИРИКОВИЧ, М.П. ПУЧКА, А.А. МОСКАЛЕВ,
И.А. КОВАЛЕВСКИЙ, Н.Н. ШМАТКО, Н.А. БАЛУЕВА
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 13.01.2013)

Введение. Стабильно высокую молочную продуктивность может обеспечить не только соответствующий генетический материал, но и современная технология кормления и содержания. Далеко не всегда принимается во внимание создание комфортных условий содержания коров, которые возможны лишь в том случае, если известны требования животных к среде обитания. Коровам комфортно тогда, когда процесс доения, потребления корма, воды, передвижение, отдых и процесс жвачки ничем не ограничиваются. Создание таких условий позволяет повысить молочную продуктивность крупного рогатого скота, а также продлить срок их хозяйственного использования [1, 2].

Животные на мягком покрытии чувствуют себя более естественно и уверенно. Комфорт коровы зависит от характеристики покрытия, на котором она лежит, а также от пространства внутри секции. Комфортная «постель» это не только удобство для коровы, но и важный фактор в экономике хозяйства. В настоящее время жизнедеятельность молочной коровы проходит в напряженном режиме. Она примерно 20 раз в день встает на ноги, чтобы попить, поесть, опорожниться или для доения. Затем, следуя своему естественному режиму, она снова ложится, чтобы отдохнуть и пожевать жвачку. Высокое потребление корма также требует покоя. Чем дольше корова находится в боксе, тем интенсивнее у нее жвачка, лучше слюноотделение, что стабилизирует среду в рубце [3, 4]. Если коровы в боксах стоят, вместо того чтобы лежать, это может означать, что боксы по какой-то причине не соответствуют их потребностям. Корова в сутки должна лежать не менее 12 часов. В это время активнее циркулирует кровь в вымени (на 24 %) и интенсивнее происходит молокообразование, и одновременно разгружаются и отдыхают связки и суставы, и сушатся копыта. Каждый раз когда корова ложится, примерно 2/3 ее веса приходится на колени передних ног, на которые она падает с высоты примерно 25–30 см. Но падение коровы на колени может вызвать болезненные ощущения, это приведет к тому, что она будет больше времени проводить стоя, в результате чего могут произойти изменения естественного жизненного цикла коровы: снизится потребление корма и воды и ухудшится процесс пищеварения [5, 6].

Важно, чтобы напольные покрытия не были скользкими, так как на мокром и скользком полу коровы скользят, падают, а это очень часто приводит к травматическим повреждениям конечностей. Скопление мочи и навозной жижи на поверхности покрытия при содействии микрофлоры приводит к размягчению и последующему гниению копытного рога, ушибам и язвам роговой подушки копытка, а также может стать причиной простудных и желудочно-кишечных заболеваний, маститов [7, 8].

Цель работы – изучить молочную продуктивность, органолептическую оценку, физико-химические свойства и состав молока коров при содержании их на напольных резиновых покрытиях ОАО «Белшина».

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели в зимний и весенний периоды 2012 года на молочнотоварной ферме «Жажелка» ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был проведен научно-хозяйственный опыт, по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группы животных	Количество в группе, гол.	Варианты содержания
1-я контрольная	10 (70)*	Боксовое, на бетонном полу с использованием соломы
2-я опытная	10 (70)	Боксовое, с применением монолитных резиновых плит из отходов производства ОАО «Белшина»
3-я опытная	10 (70)	Боксовое, с применением монолитных резиновых плит производства Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH (Германия)

*Количество голов в секции коровника, взятых для проведения испытаний доработанных покрытий.

В научно-хозяйственном опыте в качестве контрольного покрытия использовался бетонный пол с соломенной подстилкой (толщина слоя – 50 мм), а в качестве опытных – монолитные резиновые напольные покрытия 1930×1230×40 мм из отходов производства ОАО «Белшина» (80 % обрезиненного корда, 10 % крошки резины и 10 % отходов резиновой смеси) и монолитные резиновые напольные покрытия ККМ 2000×1200×30 мм производства Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH (Германия). Лицевая поверхность плит рифленая.

Содержание дойных коров групповое, беспривязное, боксовое, свободновыгульное. Здание коровника не отапливаемое. Кормление животных проводилось по рационам в соответствии с нормами кормления, применяемыми в хозяйствах.

В ходе опыта учитывали следующие показатели:

1) состояние чистоты молочной железы – визуально путем балльной оценки (1 балл – чистое вымя, 2 балла – до 10 % поверхности вымени загрязнено, 3 балла – 10–30 % поверхности вымени загрязнено, 4 балла – более 30 % поверхности вымени загрязнено);

2) молочная продуктивность коров оценивалась по 10 головам, отобраным из каждой секции с учетом уровня продуктивности еже-

месячно путем проведения контрольных доек;

3) органолептическая оценка молока включала в себя определение цвета, вкуса, запаха и консистенции молока;

4) физико-химические свойства и состав молока:

– плотность (кг/м^3) – с помощью ареометра согласно ГОСТ 3625 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;

– кислотность (T°) – титрованием 0,1 н. щелочью (NaOH) согласно ГОСТ 3625 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;

– содержание жира (%), общего белка (%) и лактозы (%) в молоке – на приборе «Милкоскан 605».

Биометрическая обработка цифрового материала, полученного в результате экспериментальных исследований, проводилась по методике П.Ф. Рокицкого [8] с использованием ЭВМ.

Результаты исследований и их обсуждение. ОАО «Белшина» были изготовлены доработанные опытные образцы покрытий для боксов в количестве 70 шт. (вместо 50 шт. запланированных ранее), так как данное количество покрытий соответствует количеству скотомест в секции коровника.

Обязательным условием получения доброкачественного молока является содержание в чистоте тела коров, и, прежде всего, вымени и волосяного покрова, что, в свою очередь, в большой мере зависит от санитарного состояния полов. В результате проведенных нами исследований установлено, что использование напольных резиновых покрытий в коровнике явилось одним из факторов, позволивших получить молоко хорошего качества. Была проведена визуальная балльная оценка состояния чистоты вымени животных в зимний и весенний периоды. Так, животные, содержащиеся на резиновых плитах, как производства ОАО «Белшина», так и импортного производства Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH (Германия), были оценены в 1–2 балла (1 балл – чистое вымя, 2 балла – до 10 % поверхности вымени загрязнено). Животные, содержащиеся на бетонном полу с соломенной подстилкой, получили оценку 2–3 балла (2 балла – до 10 % поверхности вымени загрязнено, 3 балла – 10–30 % поверхности вымени загрязнено).

Было установлено, что содержание животных в боксах на напольных резиновых покрытиях в коровнике данного хозяйства, как в зимний, так и в весенний периоды, не сказалось отрицательно на их молочной продуктивности (табл. 2, 3). В среднем за зимний период среднесуточный надой молока от коров, размещенных на напольном покрытии производства ОАО «Белшина», составил 25,4 кг, что на 1,1 кг, или 4,5 % ($P < 0,01$), больше по сравнению с удоем коров, содержащихся на бетонном полу с соломенной подстилкой (24,3 кг). Среднесуточный удой у коров, содержащихся на напольном покрытии импортного производства, составил 25,6 кг, что на 1,3 кг, или 5,3 % ($P < 0,01$), выше по сравнению с контрольной группой. Данная тенденция была отмечена и весной: в контрольной группе среднесуточный надой молока составил 23,1 кг, во 2-й опытной – 24,2 и в 3-й – 24,4 кг, что на 1,1 кг,

или 4,8 ($P<0,01$), и на 1,3 кг, или 5,6 % ($P<0,001$), больше, чем в контрольной.

Таблица 2. Динамика среднесуточных удоев коров при содержании их на различных подстилочных материалах в зимний период

Период исследований	Группы животных		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Январь	24,5±0,22	25,6±0,26**	25,8±0,38**
Февраль	24,1±0,23	25,2±0,24**	25,4±0,26**
В среднем за зимний период	24,3±0,22	25,4±0,24**	25,6±0,31**

** $P<0,01$.

Таблица 3. Динамика среднесуточных удоев коров при содержании их на различных подстилочных материалах в весенний период

Период исследований	Группы животных		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Март	23,7±0,21	24,7±0,23**	24,9±0,28**
Апрель	23,1±0,18	24,2±0,22**	24,4±0,28***
Май	22,4±0,17	23,7±0,25***	24,0±0,24***
В среднем за весенний период	23,1±0,18	24,2±0,23**	24,4±0,26***

** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Первичным звеном, где формируется качество молока, является ферма или комплекс, работающие по определенной технологии. Но независимо от применяемой технологии молоко и полученные из него молочные продукты должны быть высокого качества. Для этого важно знать и соблюдать современные требования, предъявляемые к качеству молока как сырья, по органолептическим показателям, физико-химическим свойствам, составу, санитарии и безопасности. Качество молока зависит от кормления животных, соблюдения технологии машинного доения коров, применяемого доильного оборудования и его санитарно-гигиенического состояния, здоровья животных, а также немаловажное значение имеют и условия содержания животных.

Молоко, надоенное от животных, размещенных на различных напольных покрытиях, по органолептическим показателям соответствовало требованиям доброкачественного молока и в зимний, и весенний периоды: по цвету – белое со слегка кремовым оттенком; по консистенции – однородная жидкость без осадка, сгустков, хлопьев белка; по вкусу и запаху – чистое, свойственное коровьему молоку, без посторонних привкусов и запахов.

Данные физико-химических свойств и состава молока коров в зависимости от содержания их на различных подстилочных материалах в зимний и весенний периоды года представлены в табл. 4, 5.

Таблица 4. Физико-химические свойства и состав молока коров при содержании их на различных подстилочных материалах в зимний период

Период исследований	Показатели	Группы животных		
		1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Январь	Плотность, кг/м ³	1027,40±0,16	1027,60±0,16	1027,70±0,15
	Кислотность, °Т	17,10±0,28	17,10±0,23	17,00±0,26
	Жир, %	3,79±0,01	3,82±0,02	3,82±0,02
	Общий белок, %	3,10±0,02	3,14±0,02	3,14±0,02
	Лактоза, %	4,02±0,02	4,10±0,02	4,12±0,02*
Февраль	Плотность, кг/м ³	1027,70±0,15	1027,80±0,13	1027,80±0,13
	Кислотность, °Т	16,90±0,23	17,20±0,25	17,00±0,26
	Жир, %	3,80±0,02	3,82±0,02	3,83±0,02
	Общий белок, %	3,09±0,02	3,13±0,02	3,13±0,02
	Лактоза, %	4,06±0,03	4,11±0,02	4,12±0,02
В среднем за зимний период	Плотность, кг/м ³	1027,60±0,12	1027,70±0,08	1027,80±0,11
	Кислотность, °Т	17,00±0,20	17,20±0,15	17,00±0,22
	Жир, %	3,80±0,01	3,82±0,01	3,83±0,01*
	Общий белок, %	3,10±0,01	3,14±0,01	3,14±0,01
	Лактоза, %	4,04±0,02	4,11±0,01*	4,12±0,02*

*P<0,05; **P<0,01.

Таблица 5. Физико-химические свойства и состав молока коров при содержании их на различных подстилочных материалах в весенний период

Период исследований	Показатели	Группы животных		
		1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Март	Плотность, кг/м ³	1027,40±0,16	1027,60±0,16	1027,60±0,16
	Кислотность, °Т	17,20±0,29	17,40±0,22	17,40±0,22
	Жир, %	3,75±0,01	3,80±0,02*	3,82±0,03*
	Общий белок, %	3,05±0,01	3,10±0,02*	3,12±0,02**
	Лактоза, %	4,08±0,03	4,14±0,03	4,15±0,03
Апрель	Плотность, кг/м ³	1027,30±0,15	1027,50±0,17	1027,60±0,16
	Кислотность, °Т	17,30±0,21	17,50±0,22	17,40±0,22
	Жир, %	3,77±0,02	3,82±0,02	3,84±0,02*
	Общий белок, %	3,09±0,02	3,12±0,02	3,15±0,02*
	Лактоза, %	4,10±0,03	4,16±0,03	4,15±0,03
Май	Плотность, кг/м ³	1027,30±0,15	1027,40±0,16	1027,50±0,17
	Кислотность, °Т	17,40±0,22	17,60±0,16	17,60±0,22
	Жир, %	3,76±0,02	3,80±0,02	3,82±0,02*
	Общий белок, %	3,09±0,02	3,14±0,02	3,15±0,02*
	Лактоза, %	4,10±0,03	4,18±0,02*	4,18±0,03
В среднем за весенний период	Плотность, кг/м ³	1027,30±0,08	1027,50±0,08	1027,60±0,10*
	Кислотность, °Т	17,30±0,12	17,50±0,13	17,50±0,14
	Жир, %	3,76±0,01	3,81±0,01**	3,83±0,01***
	Общий белок, %	3,08±0,01	3,12±0,01**	3,14±0,01***
	Лактоза, %	4,09±0,02	4,16±0,02*	4,16±0,01*

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

О натуральности сборного молока подопытных животных судили по такому показателю, как плотность. За зимне-весенний период данный показатель во всех подопытных группах находился на уровне 1027,3–1027,8 кг/м³. При реализации молока, переработке и производстве различных пищевых продуктов большое значение придается такому химическому свойству молока, как кислотность. Показатель общей кислотности позволяет судить об уровне содержания в молоке микроорганизмов и используется для определения сорта молока. Согласно ГОСТ 3625 молоко кислотностью 16–18 °Т принимается сортом экстра, высшим и первым; 18–20 °Т – вторым. Установлено, что все молоко, полученное от всех групп животных за период исследований (зима – весна), имело кислотность в пределах 17,0–17,5 °Т и при приеме на перерабатывающие предприятия соответствовало по данному показателю сорту не ниже высшего. Таким образом, продукция, полученная от коров, содержащихся как на соломенной подстилке, так и на резиновых покрытиях в зимний и весенний периоды, по физико-химическим свойствам, таким как плотность и кислотность, не имела существенных различий, за исключением показателей химического состава молока. Главными составляющими молока являются такие показатели, как жир, общий белок и лактоза.

Белки являются важнейшей составной частью молока. Их пищевая ценность обусловлена высокой усвояемостью (96 %) и содержанием аминокислот, которые не синтезируются в организме человека и животного, но необходимы для построения белковых веществ. Как видно из приведенных данных в табл. 4, в молоке коров 2-й и 3-й опытных групп содержание общего белка в среднем за зимний период составило 3,14 %, что на 0,04 % ($P < 0,05$) больше, чем в контрольной группе.

Лактоза служит исходным веществом при молочнокислом брожении в процессе производства кисломолочных продуктов и сыров, влияет на свойства молочных консервов, а также вкус и цвет продуктов, при выработке которых применяется высокотемпературная обработка. Лактоза является источником энергии, входит в состав клеток, коферментов, витаминов, участвует в синтезе белков и жиров, имеет важное значение для внутриклеточного обмена. За зимний период опыта установлено, что содержание лактозы в молоке коров 2-й группы было выше на 0,07 % ($P < 0,05$) и 3-й опытной – на 0,08 % ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

В весенний период по таким показателям, как жир, общий белок и лактоза были отмечены достоверные различия (табл. 5). Так, в среднем за весенний период количество жира в молоке коров 2-й опытной группы составило 3,81 %, 3-й группе – 3,83 %, что на 0,05 % ($P < 0,01$) и 0,07 % ($P < 0,001$) выше показателя в контрольной группе. При анализе белковости молока коров опытных групп отмечалась тенденция увеличения ее и в весенний период. При этом количество общего белка в молоке коров 2-й и 3-й опытных групп повысилось соответственно на 0,04 % ($P < 0,05$) и 0,06 % ($P < 0,001$).

Содержание лактозы в среднем за весенний период опыта составило 4,16 % во 2-й и 3-й опытных группах, что на 0,07 % ($P < 0,05$) выше, чем в контроле.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что содержание животных на изучаемых резиновых покрытиях не влияет отрицательно на их молочную продуктивность: в среднем за зимний период среднесуточный надой молока от коров, размещенных на напольном покрытии производства ОАО «Белшина», составил 25,4 кг, что на 1,1 кг, или 4,5 % ($P < 0,01$), больше по сравнению с удоем коров, содержащихся на бетонном полу с соломенной подстилкой (24,3 кг). Среднесуточный удой у коров на напольном покрытии импортного производства составил 25,6 кг, что на 1,3 кг, или 5,3 % ($P < 0,01$), выше по сравнению с контрольной группой. Данная тенденция была отмечена и весной: в контрольной группе среднесуточный надой молока составил 23,1 кг, во 2-й опытной – 24,2 и в 3-й – 24,4 кг, что на 1,1 кг, или 4,8 % ($P < 0,01$), и на 1,3 кг, или 5,6 % ($P < 0,001$), больше, чем в контрольной.

Установлено положительное влияние содержания коров на резиновых покрытиях на получаемую продукцию по органолептическим, физико-химическим свойствам и составу.

ЛИТЕРАТУРА

1. На мягком пути // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 33–35.
2. Бенц, Б. Мягкий пол – здоровые копыта / Б. Бенц // Молоко & корма. Менеджмент. – 2008. – № 2 (19). – С. 22–24.
3. Приятно отдыхать! // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 20–22.
4. Комфортные отели для коров // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 24–29.
5. Не «тяните резину», а ... постелите ее на пол! // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы», 2007. – С. 36–39.
6. Комфорт в коровнике // Новое сельское хозяйство. – 2004. – № 2. – С. 82–83.
7. Гумеров, М. Хорошая подстилка обеспечивает корове комфорт / М. Гумеров // Животноводство России. – 2008. – № 6. – С. 37.
8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. шк., 1967. – 328 с.

УДК 636.22/28.033:636.083

ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ ПО СЕЗОНАМ ГОДА

А.А. МОСКАЛЕВ, С.А. КИРИКОВИЧ, И.А. КОВАЛЕВСКИЙ,
М.П. ПУЧКА, Н.Н. ШМАТКО
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 13.01.2013)

Введение. В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока.

Однако технические и технологические решения на фермах и комплексах нередко вступают в противоречие с биологическими потребностями и возможностями организма животных, что приводит к снижению устойчивости их к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции, перерасходу кормов на ее образование [1–3].

Решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания дойного стада в течение года. Он определяет выбор средств механизации производственных процессов, организацию труда и объемно-планировочные решения помещений для содержания скота и в значительной степени влияет на продуктивность и срок хозяйственного использования животных [4].

Существует несколько вариантов объемно-планировочных и технологических решений животноводческих зданий для беспривязного содержания высокопродуктивных дойных коров [5, 6].

Известно, что для крупного рогатого скота термонейтральная зона довольно широкая. При невысоких надоях плохой микроклимат не влияет на экономические показатели, если не учитывать сохранение здоровья обслуживающего персонала, ограждающих конструкций и технологического оборудования. Для высокопродуктивного стада задача создания оптимальной среды обитания в коровниках становится актуальной. Интенсивная эксплуатация животных требует максимального напряжения всех систем организма, что не может не повлиять на состояние их резистентности, здоровье и продуктивность. В этих условиях необходимо обеспечить такие зоогигиенические параметры, которые полностью соответствовали бы физиологическим потребностям организма. Нормирование микроклимата в животноводческих помещениях является одним из важнейших звеньев технологии промышленного производства молока. Но это возможно лишь в том случае, если строительные решения животноводческих помещений предусматривают применение эффективных средств вентиляции и строительных материалов, которые по теплотехническим качествам соответствуют климатической зоне нашей республики [7].

Результаты проведенных в различных странах исследований о влиянии освещенности на организм дойных коров все в большей мере учитываются при проектировании и оснащении коровников.

По исследованиям европейских и американских ученых увеличение светового дня до 15–16 ч приводит к увеличению продуктивности до 8–15 % за счет увеличения потребления кормов и их более качественного усвоения без изменения самих рационов. Дальнейшее увеличение продолжительности светового дня не дает позитивных результатов, а ведет лишь к увеличению затрат на электроэнергию.

Следует отметить, что, по мнению многих ученых, положительный эффект от планового использования освещения достигается только в том случае, если освещенность достигает как минимум 160–200 лк, свет распределяется равномерно, соблюдается суточный ритм: лакти-

рующим коровам – 16 ч света и 8 ч темноты, сухостойным коровам предоставляется «зимнее время» (8 ч света и 16 ч темноты).

Цель работы – изучить зоогигиенические параметры животноводческих помещений и комфортность реализации основных процессов жизнедеятельности коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений зданий по сезонам года.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на МТФ «Березовица» (здания из металлоконструкций с утепленной кровлей) и МТФ «Жажелка» (одно здание из сборных полурамных железобетонных конструкций и одно здание из металлоконструкций без утепления кровли).

Содержание дойных коров на всех вышеперечисленных объектах беспривязное, с организацией отдыха в индивидуальных боксах. В коровниках принято шестирядное расположение боксов с одним кормовым столом, размещенным в центральной части здания. Между рядами боксов предусмотрены два навозных и два кормонавозных прохода. Поение дойного стада осуществляется из групповых опрокидывающихся поилок с установкой системы подогрева. Раздача кормов производится с помощью мобильных кормораздатчиков-смесителей на кормовой стол.

В ходе проведения исследований использованы зоотехнические и зоогигиенические методы, изучены показатели микроклимата в помещениях и поведение животных.

Контроль за состоянием микроклимата в помещениях осуществляли в двух точках помещения (торец и середина) на шести уровнях – на уровне пола; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5 м от пола в течение двух смежных дней по следующим показателям:

- температура, относительная влажность воздуха, освещенность помещений – прибором комбинированным «ТКА-ПКМ»;
- скорость движения воздуха – комбинированным прибором «Testo».

Температуру кожного покрова животных и ограждающих конструкций зданий определяли бесконтактным пирометром «НИМБУС-420». Температуру поверхности кожи животного измеряли в области последнего межреберного промежутка на срединной боковой линии туловища.

Изучение поведения осуществляли путем записи отдельных действий или положений животных через определенные промежутки времени.

Результаты исследований и их обсуждение. В зимний период температура воздуха в здании из металлоконструкций без утепления кровли составила в торцевой части здания $-8,7^{\circ}\text{C}$, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций $-7,6^{\circ}\text{C}$, что на $4,6$ и $3,5^{\circ}\text{C}$ ниже по сравнению со зданиями из металлоконструкций с утепленной кровлей ($-4,1^{\circ}\text{C}$). В центральной части температура воздуха в здании без утепления кровли составила в среднем $-9,1^{\circ}\text{C}$, в

здании из сборных полурамных железобетонных конструкций $-8,8^{\circ}\text{C}$, в зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») $-5,6^{\circ}\text{C}$, что выше соответственно на 3,5 и $3,2^{\circ}\text{C}$ по сравнению со зданиями МТК «Жажелка». Наивысшая относительная влажность воздуха отмечена также в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций. В торцевой части этих зданий данный показатель составил 94,6 и 92,4 %, или на 17,3 и 15,1 % соответственно выше, чем в зданиях с утепленной кровлей (77,3 %). В центральной части влажность воздуха в здании без утепления кровли составила 95,2 %, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций – 93,8 %, в зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей – 83,9 % или на 11,3 и 9,9 % соответственно ниже. Причиной этому послужило отсутствие утепления кровли в зданиях, что повлекло образование конденсата в данный период года.

Снижение температуры и повышение влажности воздуха значительно увеличивают его теплопроводность и теплоемкость, что приводит к большой потере тепла животными. Температура поверхности кожи у коров в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций составила при данных параметрах микроклимата $15,4^{\circ}\text{C}$, в зданиях из металлоконструкций без утепления кровли – $15,2^{\circ}\text{C}$, в то время как в зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей при более оптимальных условиях микроклимата она равнялась $19,6^{\circ}\text{C}$ или на $4,2$ и $4,4^{\circ}\text{C}$ соответственно выше.

Освещенность кормового стола в торцевой и центральной части здания соответствовала нормам ЕС и США в зданиях из металлоконструкций (табл. 1).

Таблица 1. Освещенность в животноводческих помещениях в зимний период

Освещенность, лк	Типы зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Кормовой стол в торцевой части здания	28	212	352
Кормовой стол в центральной части здания	74	316	374
Сдвоенный бокс	31	380	382
Пристенный бокс	214	467	493

В здании из сборных полурамных железобетонных конструкций освещенность кормового стола в торцевой и центральной части здания не соответствовала данным нормам и составила соответственно 28 и 74 лк. Причиной этому послужило задержание снегового покрова на поверхности свето-аэрационного фонаря. Отмечена недостаточная освещенность (менее 200 лк) в сдвоенных боксах на уровне головы животных в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций по вышеуказанной причине.

Наблюдение за поведением животных показало, что животные более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли (табл. 2).

Таблица 2. Результаты хронометражных наблюдений в зимний период

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	Кормится	Стоит	Лежит	Двигается
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	24,1	33,8	23,8	18,3
Здания из металлоконструкций	26,5	29,7	23,5	20,3
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей	23,6	32,4	24,9	19,1

Связано это с наиболее оптимальными показателями температурно-влажностного режима. В зданиях из металлоконструкций без утепления кровли и из сборных полурамных железобетонных конструкций наблюдается увеличение времени приема корма с целью восполнения животными количества тепла, увеличение времени на передвижение и, следовательно, сокращение времени на отдых в боксах.

В переходный (весенний) период относительная влажность воздуха в зданиях из сборных полурамных железобетонных конструкций составила в торцевой части здания 77,1 %, в центральной части здания – 79,3 %, в зданиях из металлоконструкций данный показатель был в пределах 70,8–72,2 % и 75,0–76,4 %, что на 4,9–6,3 и 2,9–4,3 % соответственно выше. Температура воздуха в исследуемых животноводческих зданиях находилась практически на одном уровне: в торцевой части помещения в пределах 6,3–8,1°C, в центральной части – 6,7–8,7 °C. Разница по скорости движения воздуха также была несущественной.

Освещенность кормового стола в торцевой и центральной части здания соответствовала нормам ЕС и США во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений (табл. 3).

Таблица 3. Освещенность в животноводческих помещениях в переходный период

Освещенность, лк	Типы зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Кормовой стол в торцевой части здания	808	1180	973
Кормовой стол в центральной части здания	492	916	975
Сдвоенный бокс	142	194	382
Пристенный бокс	128	176	545

Отмечена недостаточная освещенность (128–142 лк) в сдвоенных и пристенных боксах на уровне головы животных в зданиях из сборных

полурамных железобетонных конструкций. В здании из металлоконструкций (МТК «Жажелка») данные показатели составили соответственно 194 и 176 лк. Причиной этому послужило сильное загрязнение материала штор.

По поведенческим реакциям различий между животными, содержащимися в зданиях с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями, в переходный период года не отмечено.

В летний период температура воздуха в здании из металлоконструкций без утепления кровли составила в торцевой части 29,1 °С, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций – 29,4 °С, в здании из металлоконструкций с утеплением кровли – 27,5 °С или соответственно на 1,6 и 1,9 °С ниже. В центральной части здания температура воздуха в здании без утепления кровли составила в среднем 29,9 °С, в здании из сборных полурамных железобетонных конструкций – 29,5 °С, в зданиях из металлоконструкций с утепленной кровлей – 28,3 °С, что ниже соответственно на 1,6 и 1,2 °С по сравнению со зданиями МТК «Жажелка». По относительной влажности разница между зданиями с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями была также несущественной. В торцевой части здания данный показатель был на уровне 50,3–53,1 %, в центральной части – 50,7–57,5 %. В здании из сборных полурамных железобетонных конструкций была отмечена недостаточная подвижность воздушных масс: в торцевой части здания она составила 0,11 м/с, в центральной – 0,07 м/с. В зданиях из металлоконструкций скорость движения воздуха была на уровне 0,42–0,46 м/с.

Благодаря движению воздуха по помещению в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли в летний период создаются более комфортные условия для процессов жизнедеятельности животных. Так, в процессе движения воздух сменяет нагретую воздушную оболочку вокруг тела и оказывает охлаждающее действие, вызывая снижение температуры сначала на поверхности волосяного покрова, затем в толще его и на поверхности кожи (конвективная теплопередача). Таким образом, при высоких температурах подвижный воздух предохраняет животных от перегревания.

Освещенность кормового стола и мест отдыха для животных в торцевой и центральной части здания соответствовала нормам ЕС и США во всех изучаемых вариантах объемно-планировочных и конструктивных решений (табл. 4).

Таблица 4. Освещенность в животноводческих помещениях в летний период

Освещенность, лк	Типы зданий		
	Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	Здания из металлоконструкций	Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей
Кормовой стол в торцевой части здания	830	1010	1170
Кормовой стол в центральной части здания	685	1130	1045
Сдвоенный бокс	240	490	460
Пристенный бокс	510	660	640

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности показало, что животные в летний

период более комфортно чувствуют себя в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли (табл. 5).

Таблица 5. Результаты хронометражных наблюдений в летний период

Тип зданий	Затраты времени животными по видам деятельности, %			
	Кормится	Стоит	Лежит	Двигается
Здания из сборных полурамных железобетонных конструкций	24,0	32,7	24,2	19,1
Здания из металлоконструкций	23,9	32,5	24,5	19,1
Здания из металлоконструкций с утепленной кровлей	24,3	28,5	29,8	17,4

Коровы на МТК «Березовица» свободно и охотно поедали корм, с большим промежутком времени подходили к поилкам. Благодаря оптимальному режиму работы систем вентиляции и микроклимата в зданиях из металлоконструкций создаются комфортные условия для отдыха животных и в пристеночных боксах, и в сдвоенных. Поэтому на данном комплексе за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между животными за место в пристенных боксах.

Вывод. Результаты исследований показателей микроклимата животноводческих помещений с различными объемно-планировочным и конструктивными решениями позволяют утверждать, что в зимний и летний периоды в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и из металлоконструкций без утепления кровли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н.А. Попков [и др.]. – Минск, 2002. – 2007 с.
2. Родионов, Г. В. Содержание коров на ферме / Г.В. Родионов. – М.: ООО «Изд-во Астрель», 2004. – 223 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.
4. Рекомендации по выращиванию высокопродуктивных коров в хозяйствах области / Е.Н. Брикальская [и др.]. – Минск: Минское госплемпредприятие, 2001.
5. Влияние микроклимата на продуктивность и здоровье животных: научно-практические рекомендации / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2010. – 33 с.
6. Модернизация, реконструкция и строительство молочных ферм и комплексов: научно-практические рекомендации / А.П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2011. – 132 с.
7. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов. Издание официальное. – Минск, 2004.
8. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных: справочник / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – 640 с.
9. Больше света в коровник // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы». – 2007. – С. 6–10.

10. Свет как фактор производства, причем фактически бесплатный // Новое сельское хозяйство. Спецвыпуск «Современные молочные фермы». – 2007. – С. 12–13.

УДК 636.2.034.083

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ПОТОЧНО-ЦЕХОВАЯ СИСТЕМА ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

О.С. МАРЫКИНА

Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев, Украина, 54021

(Поступила в редакцию 14.01.2013)

Введение. Одной из наиболее важных проблем является обеспечение возрастающей потребности населения в молочной продукции, что требует постепенного увеличения производства молока. Решение этой проблемы в значительной мере зависит не только от улучшения молочных пород крупного рогатого скота [7], но и от внедрения современных технологий. Промышленная технология производства молока может быть эффективной в том случае, если процесс осуществляется ритмично и непрерывно, что обеспечивается комплектованием стада высокопродуктивными животными, нормированным кормлением и дифференцированным содержанием коров [10].

Высокая эффективность молочного скотоводства обусловлена использованием новых интенсивных технологий производства молока в сочетании с совершенными системами управления. Одной из фундаментальных задач в управлении молочной фермой является выбор стратегии группирования животных и определения принципов и условий движения животных между группами [13].

В Украине была разработана и внедрена в широкое производство поточно-цеховая система производства молока. На протяжении многих лет эта система уточнялась, конкретизировалась, приобретала научное обоснование в ряде работ и рекомендаций [1, 2, 5, 6, 12]. Новая прогрессивная технология производства молока основывается на принципах цеховой организации производства, внутрифермерской специализации с учетом физиологического состояния и уровня продуктивности коров. Сущность поточно-цеховой системы производства молока состоит в том, чтобы наиболее полно учитывать биологические особенности животных и современную организацию труда [12].

Для поточно-цеховой системы характерно формирование двух структурных уровней: технологические группы, которые являются основой цехов, и производственные группы, которые входят в состав технологических групп [10].

Группирование стада коров молочного комплекса в отдельные технологические группы является очень важным элементом промышленной технологии. Такая технологическая мера позволяет использовать средства механизации, организовывать дифференцированное кормле-

ние и содержание животных в зависимости от уровня их производительности и физиологического состояния [3]. Успешное использование поточно-цеховой системы в значительной степени влияет на эффективность работы производственных групп. А это зависит от удачно выбранных вариантов их формирования, способа закрепления коров за операторами и формы организации их труда. Комплектование технологических групп, начиная с первотелок, позволяет увеличить срок пребывания их в составе определенной группы, контролировать их продуктивные свойства и осуществлять раздой. Наличие технологических групп способствует внедрению четкого разделения труда на ферме промышленного типа или на молочном комплексе [10].

Метод группирования коров по стадии лактации прост в организации, обеспечивает сохранение постоянного состава группы в течение первой половины лактации. В таких группах гораздо легче осуществлять контроль за сроками осеменения, стельности, организовывать раздой, меньше возникает стрессовых ситуаций от введения новых животных, сокращаются затраты труда на перегруппирование. Сохранение постоянного состава технологических групп до 100 дней лактации способствует лучшему раздоя по сравнению с животными, которые подлежат ежемесячному перегруппированию [9]. Формирование коров в технологические группы позволяет внедрить механизацию и автоматизацию многих процессов производства, и особенно трудоемких. Это позволяет избежать однообразия, непривлекательности, низкой производительности труда на некоторых операциях (очистка стойла от воды, навоза, перегоня, чистка самих животных и т. д.). Следовательно, технологические группы – это реальная необходимость промышленного производства молока [10].

Важное значение имеет величина технологических групп. На практике встречаются группы от 25 до 150 голов, но чаще по 50 голов. Наилучшие результаты по удоям и комфортности содержания получают в группах по 25 голов, поскольку в более крупных группах чаще всего возникают этологические конфликты, уменьшение удоев на 10 % и ниже. Формирование групп целесообразно проводить по сроку отела и оставлять их постоянными к запуску [4].

В зависимости от размеров ферм, наличия помещений, уровня механизации, технологии предусматриваются следующие способы содержания коров в цехах: отела, раздоя и осеменения, производства молока и сухостойных коров. Существуют и другие варианты поточно-цеховой системы производства молока, среди которых трехцеховой вариант поточно-цеховой технологии. Коровы после отела на весь период лактации закрепляются за дояркой, которая работает в цехе раздоя и производства молока [10, 12].

Однако в последнее время технология ведения молочного скотоводства изменяется так быстро, что возникает несоответствие между биологической природой, физиологическими возможностями животных и окружающей средой.

Цель работы – выяснить особенности трехцеховой системы производства молока в условиях интенсивной технологии использования специализированных молочных пород зарубежной и украинской селекции.

Материал и методика исследований. Для изучения трехцеховой системы производства молока при интенсивной технологии и комплектовании стада высокопродуктивными животными специализированных молочных пород сформировали опытные группы по принципу аналогов.

Исследования проводились в условиях племзавода СООО «Проминь» Николаевской области. Сельскохозяйственное общество с ограниченной ответственностью «Проминь» является первым среди производителей молока в Украине. Высокая эффективность молочного скотоводства обусловлена использованием высокопродуктивных специализированных молочных пород, современных интенсивных технологий производства молока в сочетании с совершенной системой управления производственными процессами.

Технология производства молока в племзаводе крупного рогатого скота специализированных молочных пород предусматривает создание комфортных условий кормления полноценными моносмесями (общесмешанный рацион) и беспривязного содержания коров с отдыхом в боксах. Это обеспечивает проявление максимального уровня молочной продуктивности. Средний удой в 2012 г. на корову составил 9450 кг молока при общем их поголовье 1200 голов. В хозяйстве внедрен «холодный» метод выращивания ремонтных телок, что обеспечивает комплектование стада крепкими и высокопродуктивными животными.

Существующую стратегию формирования коров в технологические группы и определение принципов и условий движения коров между группами оценивали по данным автоматизированной системы управления стадом и молочной продуктивности коров разного периода лактации, используя программы Data Flow и Орсек. Для исследования породной обусловленности было отобрано три равновеликие группы животных голштинской, украинской черно-пестрой молочной и украинской красно-пестрой молочной пород по 50 голов в каждой из них.

Животные опытных групп содержались в построенном по канадской технологии коровнике с двухрядным расположением боксов. Для кормления использовали кормовые столы, оборудованные хедлоками (фиксаторами головы) и устройствами водного орошения. Вентиляция приточно-вытяжная с использованием механических завес с полиэтилена. Поддержание микроклимата в летнее время года осуществлялось с помощью вентиляторов и устройств водного орошения.

Обработка материалов исследований проводилась методами вариационной статистики [8, 11] с использованием компьютерной техники и пакета прикладного программного обеспечения MS OFFICE 2010 Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате рассмотренного подхода к формированию технологических групп животных при беспривязном способе содержания с использованием компьютерной автоматизации перемещений животных установлено, что в каждом цехе коровы находятся точно определенное время в соответствии с технологической циклограммой (табл. 1). Перемещение животных из цеха в цех осуществляется диспетчерско-зоотехнической службой.

Таблица 1. Технологическая карта движения поголовья коров

Группы	Помещение	Кол-во секций	Номер секции	Кол-во мест в секции	Кол-во животных в секции	Периодичность перевода
Отел	Корпус № 1	1	Боксы для отела	3	3	Через 2 часа после отела
Новотельные коровы до 5 дн. лактации	Корпус № 1а	1	1	30	25	Ежедневно
Новотельные коровы 5–21 дн. лактации	Корпус № 1а	1	1	90	75	1 раз в неделю
Первотелки 21–200 дн. лактации	Корпус № 1а загоны 3,5	2	3,5	116–120	100–105	1 раз в неделю
Коровы 21–200 дн. лактации	Корпус № 1а загоны 4,6	2	4,6	120	105	1 раз в неделю
Коровы после 200 дн. лактации	Секция № 10,12	2	10,12	100	200	1 раз в неделю
Сухостойный период 1-я половина (40 дн.)	Корпус № 5	2	19,20	40–60	35–55	1 раз в неделю
Сухостойный период 2-я половина (за 21 дн. до отела)	Корпус № 1	1	11	120	96	Во время дойки

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что в условиях интенсивной технологии используются принципы группирования и перевода животных, которые позволяют получать от них максимальную продуктивность при сохранении комфортности условий содержания. Согласно поточно-цеховой системе использован метод группирования коров по физиологически-технологическим периодам. Молочное стадо в зависимости от физиологического состояния животных распределено на три технологические группы, которые размещают в соответствующих цехах: сухостойных коров, новотельных коров; раздоя и производства молока.

Цех новотельных включает коров со дня отела до передачи в цех раздоя и производства молока клинически здоровых коров. Движение коров в этом цехе проводится ежедневно по мере их отела в секции позднего сухостоя. Эти животные размещаются в пределах одной секции, которая разделена на 3 подсекции (до 5 дней, старше 5 дней и больные животные). Сразу после отела все коровы попадают в подсекцию до 5 дней, где их обследует ветеринарный врач. Во время пребы-

вания первотелок в этой подсекции им присваивают транспондеры пассивного типа (автоматическая идентификация). Перед переводом в подсекцию определяются состояние здоровья животных и перемещение их в подсекцию после 5 дней или больных животных. В последнюю входят новотельные коровы, к которым применяются усиленные схемы лечения, в том числе и антибиотиками. В этих подсекциях коровы находятся до восстановления мочеполовой системы и прихода их в состояние готовности к плодотворному осеменению. По истечении 21 дня после отела формируют технологическую группу и переводят клинически здоровых коров в цех раздоя и производства молока. Начиная с 14-го дня после отела проводят исследования для выявления животных, пригодных к следующему осеменению. Определение коров в охоте производится автоматически системой Data Flow с помощью транспондеров, которые имеют функцию определения активности. Система автоматически отбирает коров с повышенной активностью. Состояние и уровень активности уточняются после каждого доения и дополняются в график активности животного. Технологическую группу цеха раздоя и производства молока формируют начиная с 21-го дня лактации в секции без фиксаторов головы. Стельных коров перемещают в группу производства молока, используя селекционные ворота.

В этот период важно не допустить резкого падения лактационной кривой, что может привести к преждевременному запуску и сухостю. Поэтому предусмотрено при трехцеховой системе производства молока содержание животных, находящихся на раздое, в цехе производства молока. В норме кривая лактации по этой группе должна снижаться не более чем на 0,2 кг за день. При переводе коров в технологическую группу цеха производства молока рацион кормления резко не меняют и оставляют высококонцентратный рацион, предусмотренный для коров периода раздоя.

За 60 дней до отела производят запуск коров и перевод в цех сухостоя. После доения отделяют коров при помощи селекционных ворот, вводят им в каналы сосков консервант для прекращения молокообразования, устанавливают балл упитанности, проводят вакцинации и переводят коров в группу сухостоя. Технологическую группу в цехе сухостоя разделяют на две подгруппы. Первая половина сухостоя – группа, сформированная из животных от 60 до 30 дней до отела. Животные содержатся на глубокой подстилке в отдельной секции или помещении с выгульными площадками. В этот период плод растет интенсивно. Поэтому главная задача – правильно сбалансировать рацион во избежание крупноплодия и удержать упитанность в пределах 3,75 балла. Начиная со второй половины сухостоя (поздний сухостой) – от 30 дней до отела и сам процесс отела – глубокостельные коровы и нетели находятся в условиях повышенного комфорта (занятость секции и кормового стола составляет 80 %) и физиологически обоснованного рациона. Чистота среды, где проходит отел, существенно снижает риск заболевания животных эндометритом. После отела корова сразу попадает в секцию новотельных и последовательность формирования технологических групп повторяется.

Технологические группы животных формируют главным образом по периоду их отела и ожидаемой продуктивности. После установления стельности технологические группы заново переформируют с учетом стельности животных и их ожидаемой продуктивности. Сформированные таким образом группы остаются неизменными до конца лактации. Это обеспечивает постоянное содержание в секциях животных с одинаковым сроком стельности при незначительном колебании их продуктивности, в результате чего нормированное кормление коров облегчается [6].

Данные сравнения продолжительности пребывания животных в отдельных цехах по трем исследуемым породам приведены в табл. 2. Установлено, что животные голштинской породы характеризуются незначительными отклонениями по всем исследуемым параметрам. В частности, для животных данной породы характерно сокращение длительности сухостойного периода, тогда как у животных других исследуемых пород этот показатель, наоборот, продлен. Это, безусловно, влияет на продолжительность межотельного периода для животных отечественной селекции и снижение показателей воспроизводительной способности.

Таблица 2. Характеристика трехцехового варианта поточно-цеховой технологии производства молока

Цех	Продолжительность пребывания в цехе		Разница	
	плановая	дни	фактическая	%
Голштинская порода				
Сухостойных коров:	61	59,2	1,8	–3,00
1-я половина (40 дней)	40	37,6	2,4	–5,98
2-я половина (за 21 день до отела)	21	21,6	–0,6	2,67
Новотельных коров:	21	26,5	–5,5	26,19
1–5-й день лактации	5	7,7	–2,7	53,33
5–21-й день лактации	16	18,8	–2,8	17,71
Раздоя и производства молока	305	357,4	–52,4	17,18
Украинская черно-пестрая молочная порода				
Сухостойных коров:	61	65,3	–4,3	7,09
1-я половина (40 дней)	40	39,3	0,8	–1,88
2-я половина (за 21 день до отела)	21	26,1	–5,1	24,18
Новотельных коров:	21	22,1	–1,1	5,24
1–5-й день лактации	5	7,6	–2,6	52,00
5–21-й день лактации	16	14,5	1,5	–9,38
Раздоя и производства молока	305	463,6	–158,6	52,00
Украинская красно-пестрая молочная порода				
Сухостойных коров:	61	80,6	19,6	32,09
1-я половина (40 дней)	40	54,1	14,1	35,29
2-я половина (за 21 день до отела)	21	26,5	5,5	25,97
Новотельных коров:	21	29,5	8,5	40,28
1–5-й день лактации	5	7,6	2,6	52,50
5–21-й день лактации	16	21,8	5,8	36,46
Раздоя и производства молока	305	461,0	156,0	51,16

По показателю продолжительности пребывания в цехе новотельных животных среди трех пород высокими значениями характеризуется украинская черно-пестрая молочная. Так, фактическая продолжи-

тельность пребывания составила 29,5 дня, что на 8,5 дня больше по сравнению с плановой продолжительностью (21 день). Считаем, что это связано с более жесткими условиями интенсивной технологии и реакцией животных этой породы на условия окружающей среды. Учитывая, что технологией предусмотрено разделение животных, находящихся в цехе новотельных животных, на две группы по статусу лактации, а также на группу больных животных, к которой применяют усиленные схемы лечения, то при выявлении случаев заболевания общая продолжительность пребывания животных в цехе соответственно продлевается. Что касается продолжительности пребывания исследуемых животных в цехе раздоя и производства молока, то во всех случаях она продлена. Для сравнения была выбрана стандартная, принятая в зоотехнии, продолжительность лактации, а именно 305 дней. Установлено, что животные всех исследуемых пород характеризуются большей продолжительностью лактации по сравнению со стандартной. Самая высокая у животных украинской черно-пестрой молочной породы, а самая низкая – у голштинской, что указывает на ее пригодность к интенсивной технологии при трехцеховой системе производства молока.

На фермах по производству молока следует применять поточно-цеховую систему производства молока. В зависимости от физиологического состояния животных выделяют такие цеха: отелов, раздоя, производства молока, сухостойных коров. Допускается объединение цехов раздоя и производства молока [12]. Такая система уменьшает частоту перемещений животных по технологическим группам и тем самым способствует высокой молочной продуктивности.

Результативность формирования технологических групп коров по трем цехам определили по данным молочной продуктивности (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность коров разных пород при трехцеховой системе производства молока

Цех	Удой, кг			Содержание жира в молоке, %		
	$\bar{X}$	S_x	t_d	$\bar{X}$	S_x	t_d
Голштинская порода						
Новотельных коров	27,3	0,69	–	4,2	0,02	–
Раздоя и производства молока	37,6	0,77	–	3,9	0,03	–
Украинская черно-пестрая молочная порода						
Новотельных коров	22,7	0,63	4,93***	4,1	0,02	3,57***
Раздоя и производства молока	30,3	0,5	7,95***	3,9	0,02	0
Украинская красно-пестрая молочная порода						
Новотельных коров	20,3	0,62	7,54***	4,0	0,01	9,09***
Раздоя и производства молока	29,2	0,69	8,12***	3,9	0,01	0

*** $P > 0,999$.

Исходя из данных среднесуточной молочной продуктивности животных исследуемых пород при трехцеховом варианте технологии

установили превосходство коров голштинской породы по величине удоя и содержанию жира в молоке. Так, в цехе новотельных коров суточный удой голштинских коров выше на 4,6 кг ($P>0,999$) молока по сравнению с животными украинской черно-пестрой молочной и украинской красно-пестрой молочной пород. Животные голштинской породы отличаются более высокими значениями показателей молочной продуктивности. Почти все полученные данные характеризуются высокой степенью достоверности. Это объясняется более интенсивной селекцией голштинской породы по молочности.

Вывод. Полученные результаты позволяют утверждать, что среди исследованных пород наиболее приспособленной к условиям интенсивной трехцеховой технологии является голштинская специализированная молочная порода. С учетом показателей продолжительности пребывания в отдельных цехах поточно-цеховой системы эта порода является наиболее технологичной и максимально продуктивной в условиях этой технологии без ущерба для здоровья. Что касается рассматриваемого трехцехового варианта поточно-цеховой системы производства молока, то по сравнению с традиционным четырехцеховым он является более обоснованным, поскольку позволяет избежать перегруппирования коров в период раздоя и тем самым минимизирует стрессовое состояние животных, не вызывая снижения продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байдюк, А.Т. Поточно-цеховая система в молочном животноводстве / А.Т. Байдюк, И.З. Шульган. – М.: Колос, 1980. – 286 с.
2. Байдюк, А.Т. Поточно-цеховая система в молочном скотоводстве / А.Т. Байдюк. – Киев: Выща шк., 1986. – 175 с.
3. Балагуровська, Н.Л. Принципи формування технологічних груп корів при безприв'язному утриманні / Н.Л. Балагуровська, О.Е. Адмін, В.А. Борисовський // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Сер. «Сільськогосподарські науки». – 2008. – № 86. – С. 284 – 287.
4. Бондарь, А.А. Методические рекомендации по изучению и использованию показателей поведения молочного скота для совершенствования технологии содержания / А.А. Бондарь. – Харьков, 1989. – 30 с.
5. Бузун, І.А. Потокові технології виробництва молока / І.А. Бузун. – Киев: Урожай, 1989. – 192 с.
6. Всяких, А.С. Производство молока на промышленной основе / А.С. Всяких. – М.: Колос, 1984. – 384 с.
7. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / Ю.Ф. Мельник [и др.]; под ред. М.В. Зубца, В. П. Бурката. – Киев: БМТ, 1997. – 722 с.
8. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 432 с.
9. Москалев, А.А. Влияние технологических параметров содержания первотелок в период раздоя на их продуктивность и поведенческие реакции / А.А. Москалев, С.А. Кирикович // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Зоотехнічна наука Поділля: історія, проблеми, перспективи», присвяченої 90-річчю заснування та 55-річчю відродження біотехнологічного факультету Подільського державного аграрно-технічного університету (Кам'янець-Подільський, 16–18 березня 2010) / Мін АП

України, Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський, 2010. – С. 186–188.

10. Підпала, Т.В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини: навчальний посібник / Т.В. Підпала. – Миколаїв: МДАУ, 2007. – 369 с.

11. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

12. Рубан, Ю.Д. Государство и технологии производства в животноводстве / Ю.Д. Рубан. – Киев: Аграрная наука, 2003. – 408 с.

13. Ясевін, С.Е. Оцінка та удосконалення інтенсивної технології виробництва молока: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04 / С.Е. Ясевін. – Миколаїв, 2012. – 157 с.

УДК 637.1

ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО МОЛОКА НА КАЧЕСТВО СЫРА

И.В. НАЗАРЕНКО

Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев, Украина, 54021

(Поступила в редакцию 16.01.2013)

Введение. Качество молока является важнейшим фактором дальнейшего производства высококачественной молочной продукции. Чем выше качество молока и чем быстрее будет осуществлена его переработка, тем качественнее будет товарная молочная продукция. Известно, что конкурентоспособность производимой молочной продукции зависит в первую очередь от качества сырья. Украинским переработчикам молока часто приходится работать, к сожалению, с сырьем низкого качества согласно государственным и международным стандартам. Проблема развития отечественной отрасли молочного скотоводства приобретает особую актуальность в условиях присоединения Украины к ВТО. От состояния развития отрасли в будущем зависит позиционирование продукции отечественных производителей на зарубежных рынках, которые имеют исторически сложившиеся параметры контроля качества, правила его проведения и оценки результатов.

Молоко из частного сектора часто имеет значительно более низкое качество, чем молоко, которое поступает из фермерских хозяйств. И хотя предприятиям было бы удобнее закупать сырье в больших хозяйствах, молокоперерабатывающие заводы налаживают все более тесные контакты с личными частными хозяйствами населения, потому что поголовье крупного рогатого скота фермерских хозяйств имеет все меньшую численность и небольшую производительность.

Молоко, которое поступает из частного сектора, в основном на перерабатывающих предприятиях контролируется только выборочно. Поэтому часто на переработку поступает молоко невысокого качества.

Проблема изучения влияния качества сырьевого молока на качество готовой продукции является актуальной. Системные исследования механизмов молочной промышленности Украины изложены в

трудах ведущих отечественных ученых – М.И. Машкина [9], А.П. Чагаровского и В.П. Чагаровского [10]. Несмотря на то, что проблемы качества молочной продукции в соответствии с международными стандартами рассматриваются в литературе [2, 3, 6]. Однако этот вопрос требует дальнейшего изучения.

По данным К. Горбатовой [3], производство сыров высокого качества тесно связано с биохимическими превращениями всех составных частей сырной массы. Органолептические свойства, в частности вкус и запахи, являются основными показателями качества и зрелости сыра.

Для производства сыров необходимо молоко высокого качества по бродительной и редуцтазной пробам, сыропригодное и термостойкое и оно должно иметь высокие технологические свойства.

Ряд ученых [3, 9, 10] работает над изучением проблемы улучшения технологических свойств молока при его переработке и изготовлении сыров путем изучения свойств некоторых компонентов.

Цель работы – оценить качество молока, поступающего на переработку, и изготовление из него твердого сыра в условиях молокоперерабатывающего предприятия.

Материал и методика исследований. Научно-производственные исследования проводились в условиях лаборатории молокоперерабатывающего предприятия филиала кафедры. Объектом исследования были молоко и изготовленный из него сычужный сыр согласно ДСТУ 6003:2008 «Сыры твердые».

При распределении молока на сорта учитывали следующие показатели: органолептические, общее бактериальное обсеменение, в том числе микрофлора, опасная с точки зрения технологии производства молочных продуктов, кислотность, механическая загрязненность, содержание соматических клеток, температура, содержание остатков антибиотиков и других лекарственных препаратов, а также ингибиторов, остаточное количество химических средств защиты растений и животных. Важным показателем является содержание соответственно и количества сухого вещества, и сухого обезжиренного молочного остатка.

Нами сформированы две группы молока: контроль – молоко высшего и первого сорта и опыт – молоко второго сорта. Контрольная партия – молоко соответствовало требованиям ДСТУ 3662–97, а опытная – несyroпригодное молоко, подозрительное на наличие газообразующей микрофлоры молока. Для исправления несyroпригодного молока согласно нормативным документам [7] разрешено добавлять примеси (азотнокислый кальций или азотнокислый натрий). В сыроделии указанные вещества используют в минимальных дозах (10–20 г реактива на 100 кг молока), чтобы избежать подавления развития молочнокислых бактерий. В сыроделии нитраты расщепляются до аммиака, т.е. становятся не вредными для здоровья. Сортировку и прием молока проводили по стандартным методикам. Определение содержания жира в молоке проводили кислотным методом (ГОСТ 5867–90).

Белок определяли методом формольного титрования [3]. Наличие механических примесей определяли по фильтру, сравнивая с эталоном.

Бактериальную обсемененность молока определяли по редуктазной пробе, которая основана на обесцвечивании внесенного в нее метиленового синего. По времени обесцвечивания метиленового синего делали выводы о содержании бактерий в молоке.

Титрованную кислотность определяли титрометричным методом (ГОСТ 3624–92), активную кислотность устанавливали на pH-метре, а класс молока – по сычужно-бродильной пробе согласно ГОСТ 9225–84.

Качество твердого сыра оценивали по органолептическим показателям, содержанию влаги и жира в средних пробах по стандартным методикам.

Расчет статистических величин проводился по общепринятым методикам. Экономическую эффективность оценивали с соблюдением нормативной документации во всех вариантах. Основные показатели, которые учитывались при определении экономической эффективности, – стоимость основного и вспомогательного сырья, производственные затраты, себестоимость продукции, прибыль от реализации и уровень рентабельности производства – рассчитывали по данным предприятия.

Результаты исследований и их обсуждение. Двумя важнейшими показателями качества молока являются общее допустимое количество бактерий и количество соматических клеток в нем [7]. Согласно Закону Украины «О молоке и молочных продуктах» [1], в новом стандарте значительно повышены требования к бактериальному обсеменению молока. Для молока высшего, первого и второго сортов допускается наличие бактерий в пределах соответственно 300, 400 и 500 тыс. клеток в кубическом миллиметре. По физико-химическим показателям заготовительное молоко разделяют на три сорта: высший, первый и второй (табл. 1).

Таблица 1. ДСТУ 3662–97 Молоко коровье цельное. Требования при закупке

Показатели	Норма для сорта		
	высший	первый	второй
Кислотность, °Т	16–17	≤19	≤20
Степень чистоты по эталону, группа	I	I	II
Общее бактериальное обсеменение, тыс / см ³	≤300	≤500	≤3000
Температура, °С	≤8	≤10	≤10
Массовая доля сухого вещества, %	≥11,8	≥11,5	≥10,6
Количество соматических клеток, тыс / см ³	≤400	≤600	≤800

При температуре выше 10 °С молоко соответствует требованиям высшего, первого и второго сортов, по договоренности сторон принимается как неохлажденное. Массовая доля жира и белка должна соответствовать базисным показателям – 3,4 и 3,0 %. Молоко, которое не соответствует требованиям стандарта по договоренности сторон, принимается как несортное. Нами проведен анализ заготовительного мо-

лока в процентах, принятого для переработки на молокоперерабатывающих предприятиях (табл. 2).

Таблица 2. Качественные показатели молока, %

Показатели	Норма для сорта		
	высший	первый	второй
Кислотность, °Т	15	17	68
Степень чистоты по эталону, группа	87	13	–
Общее бактериальное обсеменение, тыс / см ³	10	20	70
Температура, °С	15	35	50
Массовая доля сухого вещества, %	–	98	2
Количество соматических клеток, тыс / см ³	96	3	1

Анализ данных табл. 2 показывает, что наибольшее количество молока (68 %) оценено вторым сортом по показателям титруемой кислотности и 50 % – по общей бактериальной обсемененности. Это объясняется тем, что 84 % молока закупается у представителей частного сектора, где невозможно принять меры по улучшению этих показателей.

Нами определены качественные показатели, такие как содержание жира, белка и сухого вещества в молоке, и проведен их анализ (табл. 3).

Таблица 3. Динамика показателей молока (n = 15)

Месяц года	Содержание жира в молоке, %		Содержание белка в молоке, %		Содержание сухого вещества, %	
	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
1	3,96	0,04	3,09	0,02	11,82	0,10
2	3,90	0,04	2,99	0,02	11,69	0,10
3	3,81	0,04	2,97	0,02	11,46	0,10
4	3,77	0,05	2,95	0,02	10,99	0,11
5	3,56	0,05	2,89	0,02	10,72	0,10
6	3,60	0,04	2,93	0,01	11,28	0,10
7	3,68	0,04	2,94	0,02	11,34	0,10
8	3,75	0,04	2,96	0,02	11,64	0,11
9	3,86	0,05	2,98	0,02	11,77	0,11
10	3,97	0,05	3,00	0,01	11,88	0,11
11	4,04	0,04	3,08	0,02	11,92	0,10
12	4,08	0,04	3,15	0,02	11,99	0,10

Анализируя данные табл. 3, можно сделать вывод, что в течение исследовательского периода, начиная с января, содержание жира в молоке постепенно снижается с 3,96 до 3,56 % в мае. Разница составляет 0,40 % ($P > 0,999$). Это объясняется прежде всего изменением кормовой базы молочного скотоводства и переводом скота на весенне-летние рационы с использованием в них значительного удельного веса скошенных зеленых кормов и кормов пастбищ, которые в июне – сентябре в нашей природной зоне выгорают, а планирование и исполь-

зование зеленого конвейера в хозяйствах не может обеспечить физиологические потребности животных для получения от них большого количества молока. Поэтому наряду со снижением валового производства молока постепенно повышается содержание жира заготовительного молока. Повышение содержания жира в молоке начинается с июня по декабрь – разница составляет 0,48 % ($P > 0,999$).

Белки являются важной составляющей молока, доля которых составляет около 25 % от сухого вещества. При технологической переработке молока белки изменяют свое состояние. Производство пастеризованного и стерилизованного молока основывается на сохранении устойчивости белков, а сычужных сыров, кисломолочных продуктов, казеина, наоборот, – на быстром нарушении стойкости и полной коагуляции белков.

Содержание белка в молоке в течение исследовательского периода меняется. Показатель содержания белка в молоке наибольший в декабре – 3,03 %, наименьший этот показатель в июне – 2,93 %. Разница составляет 0,1 % ($P > 0,999$). С июня наблюдается незначительное повышение содержания белка, что объясняется началом использования зеленых кормов в рационах кормления коров. Зеленые корма в летний период имеют исключительно большое значение в улучшении качества молока по белковомолочности.

Содержание сухого вещества имеет важное значение в перерабатывающей промышленности, а именно при производстве сыров. Для технолога исходными данными о составе молока и о возможности его переработки в конкретный вид молочной продукции являются сухое вещество молока и сухой молочный остаток.

Этот показатель зависит от содержания жира и белка в молоке. Показатель сухого вещества в молоке в течение года тоже значительно колеблется. Начиная с ноября и по апрель содержание сухого вещества в молоке снижается (минимум в апреле – 10,09 %), а начиная с мая – повышается (максимум в декабре – 11,99 %). Разница составляет 1,9 % ($P > 0,999$).

Показатели изменчивости качественного состава молока приведены в табл. 4.

Таблица 4. Изменчивость качественных показателей молока, %

Месяц года	Жир		Белок		Сухое вещество	
	σ	C_v	σ	C_v	σ	C_v
1	0,17	4,29	0,08	2,58	0,39	3,29
2	0,17	4,35	0,07	5,68	0,40	3,42
3	0,18	5,66	0,08	6,06	0,42	3,66
4	0,19	5,04	0,08	6,44	0,45	4,09
5	0,20	5,62	0,09	3,11	0,43	4,01
6	0,16	4,44	0,06	2,05	0,41	3,82
7	0,16	4,35	0,07	2,38	0,43	3,81
8	0,17	4,93	0,07	2,35	0,44	3,88
9	0,20	5,18	0,09	3,02	0,45	3,86
10	0,19	4,92	0,06	2,00	0,44	3,73
11	0,17	4,20	0,08	2,60	0,43	3,60
12	0,18	4,41	0,07	2,22	0,41	3,41

Содержание жира в молоке характеризуется низкой степенью изменчивости ($C_v=4,20-5,66\%$).

Содержание белка в молоке характеризуется также низкой степенью изменчивости ($C_v=2,00-6,44\%$). Среди исследуемых показателей наибольшей изменчивостью отмечается содержание сухого вещества в молоке. Этот показатель в зависимости от сезона года варьирует в пределах $C_v=3,20-4,09\%$.

При сыроварении предъявляются особые требования к качеству молока. Кроме того, молоко должно соответствовать общим требованиям к сырью и быть биологически полноценным, пригодным для производства сыра, образовывать плотный сгусток под действием сычужного фермента.

Проба на скорость свертывания сычужным ферментом и образование плотного сгустка является одним из главных показателей и методов определения сыропригодности молока. Сыропригодным считают молоко второго класса, которое свертывается под действием сычужного фермента за 15 – 40 минут. Не всегда молоко образует плотный сгусток, часто свертывание происходит медленно и для его ускорения необходимо увеличение дозы сычужного фермента. Такое молоко называют сычужнонравым. Этот недостаток часто является причиной пониженного выхода и худшего качества сыра.

Технологические свойства молока, которые определяют пригодность молока для производства сыра, приведены в табл. 5.

Таблица 5. Технологические свойства молока (n = 15)

Показатели	Контроль	Опыт
Титруемая кислотность, °Т	17,5±0,083	19,5±0,041
Активная кислотность, pH	6,3±0,061	6,1±0,032
Время свертывания молока сычужным ферментом, мин	24,0±0,011	39,0±0,042
Фаза гелеобразования, мин	6,0±0,052	8,0±0,075
Расходы сычужного фермента на 100 кг молока, г	16,6±0,021	17,8±0,028
Время обработки сгустка, мин	51,0±0,067	60,0±0,034

Анализ данных табл. 5 показывает, что по технологическим свойствам молоко, используемое для производства сыра, соответствовало требованиям ДСТУ 3662–97. Показатель титруемой кислотности опытной партии молока был на 2,0 °Т выше, чем контрольной партии, показатель активной кислотности – меньше. Время свертывания молока сычужным ферментом на 15 минут продолжительнее в опытной партии молока, а фаза гелеобразования – на 2 минуты, но в пределах требований второго класса. Расходы сычужного фермента на 100 кг молока на 1,2 г больше в опытной партии молока по сравнению с контрольной партией. Время обработки сгустка составило 51,0 и 60,0 минут соответственно.

Таким образом, молоко опытной партии можно считать сычужнонравым. Для исправления сыропригодности добавляем калий азотнокислый.

Молоко второго класса (опыт) по редуктазной пробе направляли на созревание после термической обработки и добавляли бактериальную закваску в количестве от 0,05 до 0,3 %. Оптимальными режимами созревания являются следующие: время – не более 14 часов, температура – 10 ± 2 °С, кислотность молока после созревания – не более 20 °Т. Соотношение зрелого и свежего молока при составлении смеси для изготовления сыра устанавливают в зависимости от интенсивности развития молочнокислого процесса (увеличение дозы зрелого молока способствует его активизации). Вызревшее молоко подогревают до 30 °С и смешивают со свежим.

Молоко нормализуют по массовой доле жира в сухом веществе с таким расчетом, чтобы она в сухом веществе и в готовом продукте соответствовала показателям ДСТУ 6003:2008 «Сыры твердые». Для уменьшения количества технически плохой микрофлоры использовали специальное оборудование типа бактофуг. Нормализованное молоко пастеризовали при температуре 72 ± 1 °С с выдержкой от 20 до 25 с. В случае повышенного бактериального обсеменения молока допускается повышение температуры пастеризации до 75 ± 1 °С. После пастеризации молоко охлаждают до температуры сквашивания и направляют в сыродельную ванну. Суть основных операций производства сыра приведена в табл. 6.

Таблица 6. Основные операции производства сыра

№ п.п.	Технологическая операция	Цель	Сущность
1	Свертывание молока	Образование сгустка	Свертывание белков молока сычужным ферментом
2	Разрезание сгустка	Получение сырного зерна	Механическая резка сгустка инструментом с вертикальными лирами на столбики с сечением 2×2 см
3	Постановка зерна	Получение сырного зерна одинакового размера для дальнейшей обработки с образованием минимального количества сырной пыли	Разрезание и измельчения сгустка режущими инструментами на куски размером 3–7 см
4	Вымешивание сырного зерна	Развитие в сырной массе молочнокислого процесса, приобретение зерном некоторой сухости и жесткости	Вымешивание сырной массы механическими мешалками со скоростью, достаточной для предотвращения слипания зерен и их оседания на дно
5	Второе нагревание	Дальнейшее обезвоживание сырного зерна	При медленном обезвоживании температуру повышают (в предусмотренных пределах), продолжительность нагрева увеличивают (и наоборот)
6	Вымешивание сырного зерна	Приобретение сырным зерном необходимой упругости, твердости при сохранении необходимой степени клейкости	Вымешивание сырной массы механическими мешалками со скоростью, достаточной для предотвращения слипания зерен и их оседания

Анализ основных операций производства сыра дает возможность сделать вывод, что важное значение имеет процесс образования сырного зерна.

Общие технологические параметры технологии производства твердого сыра из сычужного молока (опыт), а именно подготовка смеси и внесение калия азотнокислого для исправления сыропригодности, свертывание молока, обработка сырного зерна приведены в табл. 7.

Таблица 7. Общие технологические параметры

№ п.п.	Процесс	Показатели
1	Доза нитрита калия, г на 100 кг смеси	$20,0 \pm 10$
2	Кислотность смеси перед свертываемостью, °Т	$19,9 \pm 1$ $5,9 \pm 0,005$
3	Активная кислотность, рН	$55,0 \pm 5$
4	Свертывание молока, обработка сырного зерна	1,0
5	Продолжительность разрезания сгустка и формирование сырного зерна, мин	50 ± 10
6	Скорость нарастания температуры при нагревании, °С/мин	$13,0 \pm 1,0$ $13,5 \pm 1,0$ $14,0 \pm 1,0$
7	Температура добавленной воды при нагревании, °С	$6,45 \pm 0,10$ $6,40 \pm 0,10$ $6,35 \pm 0,10$

Общие технологические параметры подготовки смеси, свертывания молока, обработки сырного зерна как контроля, так и опыта отвечали технологической инструкции. Кислотность смеси после внесения калия азотнокислого повысилась за счет процесса созревания молока, активная кислотность уменьшилась. Продолжительность разрезания сгустка и формирования сырного зерна составила 55 минут.

При оценке качества сыра учитывали состояние тары, маркировку, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

Из органолептических показателей определяли форму, размер, состояние внешнего покрытия, цвет, консистенцию, рисунок, вкус и запах. Из линейных размеров в сырах круглой и цилиндрической формы определяют диаметр и высоту; в брусковых – высоту, ширину и длину. Масса и линейные показатели должны быть в пределах требований стандартов. Корка сыров ровная, тонкая, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрыта парафином или полимерными пленками, которые плотно прилегают к поверхности сыра. Вкус сыров должен быть чистым, отвечать данному виду, кисло-острый. Сыры не должны иметь постороннего запаха и привкуса. Консистенция теста сыра однородная, пластичная, при изгибе немного ломается. Цвет сыров от белого до слабо-желтого, однородный по всей массе. Рисунок должен быть характерным для каждого сыра.

Из физико-химических показателей в сыре определяли массовую долю жира, влаги и соли. Жира на сухую массу не должно быть меньше нормы стандарта, а влаги и соли – не выше этих норм. Количество соли в твердых сычужных сырах колеблется от 1,5 до 3,5 %. Из микро-

биологических показателей в сыре определяют титр кишечной палочки и наличие патогенной микрофлоры.

Товарный сорт сыра (при наличии сортов) определяли по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов, которое выделяется отдельным показателем, составляет: вкус и запах – 45, консистенция – 25, рисунок – 10, внешний вид – 10, цвет теста – 5, упаковка и маркировка – 5. При определении качества сыров пользуются шкалой скидок по тем или иным отклонениям в показателях. При наличии нескольких отклонений скидка дается тому показателю, который наиболее обесценивает качество сыра. Сыр, который набрал 87 баллов и более, из них не менее 37 баллов за вкус и запах, принадлежит к высшему сорту. Сыр первого сорта должен иметь от 75 до 86 баллов, из них не менее 34 баллов за вкус и запах. Сыр, получивший менее 75 баллов, а за вкус и запах менее 34 баллов, или имеющий отклонения по физико-химическим показателям сверх установленных норм, в реализацию не допускается.

Сыр высшего сорта должен иметь правильную форму; корка тонкая, ровная, чистая и упругая, без морщин. В парафинированных сырах слой парафина целый, ненарушенный. Вкус и запах должны быть чистыми, свойственными данному виду, без посторонних привкусов и запахов. В первом сорте допускается слабовыраженный кормовой и кислый привкус. Консистенция теста должна быть эластичной, однородной по всей массе. В первом сорте допускается хрупкость, рыхлая, твердая, ремнистая консистенция (при хорошем вкусе и запахе). Цвет теста от белого до слабо-желтого, однородный по всему тесту.

Результаты исследования органолептических показателей качества сыра по 5-балльной шкале приведены в табл. 8.

Таблица 8. Дегустационная характеристика

Образцы	Консистенция и внешний вид	Вкус	Запах	Цвет	Общий балл
Контроль	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0
Опыт	5,0	5,0	5,0	5,0	20,0

Анализ данных табл. 8 подтверждает, что органолептические показатели качества сыра, изготовленного из сырья различного качества, благодаря внесению нитрита калия, были одинаковыми.

Нами изучены физико-химические показатели сыра (табл. 9).

Таблица 9. Физико-химические показатели (n = 15)

Показатели	Норма	Контрольная партия	Опытная партия
Массовая доля жира в сухом веществе, %, не менее	45,0	45,11± 0,150	45,05± 0,104
Массовая доля влаги, %, не более	44,0	43,23± 0,120	43,54± 0,105
Массовая доля поваренной соли, %, не более	2,5	2,45± 0,187	2,49± 0,106

По физико-химическим показателям сыр обоих вариантов отвечал стандарту: массовая доля жира в сухом веществе была не менее 45 %, массовая доля влаги – не более 44,0 %, массовая доля поваренной соли – не более 2,5 %.

Проведен сравнительный анализ применения калия азотнокислого для улучшения качества молока (табл. 10).

Таблица 10. Сравнительный анализ качества молока после применения калия азотнокислого

Показатели	Контрольная партия молока	Опытная партия молока
Количество калия азотнокислого, г на 100 кг	–	10,0
Сорт молока по бактериальной обсемененности	II	I

Приведенные данные свидетельствуют о том, что применение калиевой селитры положительно влияет на сортность молока. Помимо повышения сорта молока применение калиевой селитры приводит к уменьшению затрат сычужного фермента.

Расчеты по определению экономической эффективности применения калиевой селитры при производстве творожных продуктов приведены в табл. 11.

Таблица 11. Экономическая эффективность применения калия азотнокислого при производстве твердых творожных продуктов

Показатели	Контрольная партия молока	Опытная партия молока
Сорт молока по бактериальной обсемененности	II	I
Стоимость калия азотнокислого, грн. за 1 кг молока	–	0,224
Стоимость сычужного фермента, грн. за 1 кг молока	3,91	3,20
Выход сыра с 1 кг молока	71,0	75,0
Сорт сыра	Первый	Высший
Себестоимость 1 кг сыра, грн.	39,76	42,0
Цена реализации 1 кг сыра, грн.	42,0	48,5
Прибыль, грн.	2,24	6,5
Рентабельность производства, %	5,6	15,4

Проведенные расчеты свидетельствуют о целесообразности применения калия азотнокислого при производстве сыра. Денежные затраты по калию азотнокислому составили лишь 0,224 грн. за 1 кг молока. Его добавление приводит к повышению качества молока, соответственно и готового продукта. В опытном периоде производства уменьшилось применение сычужного фермента. Прибыль составила 2,24 грн., а в исследовательский период – 6,5 грн. Итак, за счет внесения калиевой селитры повышаются сортность молока и прибыль изготовленного из него сыра.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что применение калия азотнокислого позволит предприятию рас-

ширить сырьевую зону и закупать низкосортное сырье без ущерба для конечного продукта, даже повысить рентабельность производства сыра до уровня 18,6 и 15,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Украины «О молоке и молочных продуктах» от 24 июня 2004 г. № 1870–IV // Голос Украины. – 2004. – С. 2.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков. – М.: Колос, 1983. – 414 с.
3. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344 с.
4. Диланян, З.Х. Сыроделие / З.Х. Диланян. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 397 с.
5. Дроник, Г.В. Использование молокосвертывающих препаратов в сыроделии / Г.В. Дроник, О.Р. Михайлицкая // Молочное дело. – 2005. – № 1. – С. 32.
6. Молоко коровье цельное. Требования при закупке: ДСТУ 3662–97. – Киев: Дердспоживстандарт України, 1997. – 19 с.
7. Сыры твердые. ДСТУ 6003:2008. – Киев: Дердспоживстандарт України, 2008. – 21 с.
8. Крусъ, Г.Н. Технология сыра и других молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, И.М. Кулешова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос, 1992. – 320 с.
9. Машкін, М.І. Молоко і молочні продукти: навчальний посібник / М.І. Машкін. – Киев: Урожай, 1996. – 336 с.
10. Чагаровский, А.П. Переработка ультрафильтрата молочного сырья / А.П. Чагаровский, В.П. Чагаровский // ВНИИ информ. и техн.-экон. исслед. агропром. комплекса № 27. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1987. – С. 29.

УДК 591.5.636.2.034

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА И ПОВЕДЕНИЕ ТЕЛЯТ В МОЛОЗИВНЫЙ ПЕРИОД

Т.В. ПОДПАЛАЯ, Е.В. ДРОВНЯК
Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев, Украина, 54021

(Поступила в редакцию 18.01.2013)

Введение. В настоящее время большое внимание стали уделять созданию для животных таких условий содержания, которые максимально соответствуют их биологическим потребностям и возможности проявлять наследственно обусловленный уровень продуктивности. Поэтому эффективное ведение животноводческих отраслей значительно зависит от того, как используются животные и учитываются ли их биологические особенности, в том числе и поведение [3].

Известно, что поведение крупного рогатого скота является результатом взаимодействия генотипа и среды. Исследуя этологические проявления, например молочного скота, следует учитывать влияние domestikации и степени адаптации животных к условиям промышленных технологий [5]. В формировании хозяйственно полезных признаков животных важное значение имеет их поведение: стресс, адаптация к окружающей среде непосредственно влияют на их продуктивность [1].

Этология животных на ранних стадиях онтогенеза, бесспорно, является важной и в современных условиях возникает необходимость ее учета. Это объясняется возможностью отбирать животных по их жизнеспособности. На ранних стадиях можно выявить физиологически слабых телят, т. е. еще до фенотипического проявления у них клинических признаков заболевания, и, напротив, сохранить наиболее жизнеспособных индивидуумов для дальнейшего племенного и продуктивного использования [15]. Изучение и анализ поведения животных в раннем возрасте позволяет прогнозировать их будущую продуктивность, интенсивность роста и развития с учетом породности, возраста и индивидуальных особенностей [2, 8].

В условиях промышленных технологий одним из важных элементов группового поведения крупного рогатого скота является взаимоотношение отелившейся коровы и теленка. Исследователями и практиками установлено положительное влияние совместного нахождения новорожденного теленка и коровы-матери на протяжении первых 6–12 часов, что увеличивает сохранность молодняка на 5,2 %. В то же время продление этого периода на 2–3 суток вызывает развитие стрессовых реакций у теленка при переводе его на групповое содержание и снижение молочной продуктивности коровы в последующие 2–3 недели [5].

Установлено, что начальные жизненные проявления молочного скота, как ранние характеристики жизнеспособности и адаптивности особей, подлежат исследованию, поскольку зависят от пола, который влияет на формирование организма. Сразу после рождения у теленка реализуется целый комплекс поведенческих механизмов [11], которые связаны с приспособлением к условиям новой среды и относительной независимости от материнского организма [7].

При целенаправленном выращивании ремонтных телок возможно формирование высокопродуктивных животных с желательным типом обмена веществ. При свободном доступе к кормам у телят-молочников формируется особенное кормовое поведение, при котором животные способны регулировать потребность в питательных веществах за счет поедания сена, силоса и концентрированных кормов [10].

Среди общих вопросов этологии крупного рогатого скота еще недостаточно внимания уделяется исследованиям начальных поведенческих реакций у молодняка и особенно в наиболее важной системе, основные элементы которой тесно взаимодействуют: мать – новорожденный теленок [14]. Изучением этого вопроса занимались ученые [1, 3, 5, 15], но изменившиеся технологические условия растелов коров, обслуживания новорожденных телят [6] и выращивания ремонтных телок требуют дальнейших исследований поведенческих механизмов у животных.

Цель работы – оценить проявление поведенческих реакций у новорожденных телят и их жизнеспособность с использованием комплексного показателя, установить взаимосвязь между живой массой и поведенческими реакциями на условия технологической среды.

Материал и методика исследований. Для изучения поведенческих реакций молодняка крупного рогатого скота в период новорожденности и первых суток жизни телят по принципу аналогов были сформированы опытные группы: телочек (n=13) и бычков (n=7).

Исследования проводили в плезмзаводе СООО «Проминь» Николаевской области, где внедрена интенсивная технология производства молока с использованием специализированных молочных пород, «холодный» метод выращивания ремонтного молодняка, полноценное кормление животных с учетом их биологических, продуктивных и физиологических потребностей.

Отелы коров проходят в родильном отделении (родильный цех), а сам процесс родов происходит в боксах для растела. Это отдельные загоны размером 3×3 м, которые оборудованы хедлоком для фиксации животных и емкостью для воды. В боксе для отела наблюдают за процессами родов и рождением теленка. На протяжении нескольких часов новорожденный теленок находится возле коровы-матери, что способствует лучшей нормализации послеродового состояния коровы и адаптации телят к технологической среде. В течение первого часа жизни теленку выпаивают 3–4 кг молозива, которое хранится в замороженном виде. Для заморозки и создания банка молозива используют свежесцеженное молозиво с содержанием иммуноглобулинов не менее 50 мг/мл. Качество молозива определяют экспресс-методом при помощи колостриметра. Для телят при первой выпойке молозива содержание иммуноглобулинов должно составлять не менее 90 мг/мл. Размораживание молозива производят в специальной герметической термобане при температуре 41–42 °С. После размораживания телятам выпаивают теплое молозиво (t=38–39 °С) и не позднее чем через час после рождения.

Начальные поведенческие реакции новорожденных оценивали по этологическим показателям: время подъема головы; первая попытка встать; адаптация к условиям гравитации; реакция на экзогенные раздражители и проявление сосательного рефлекса (табл. 1).

Таблица 1. Балльная оценка начальных поведенческих реакций новорожденных телят

Этологический критерий	Краткая характеристика поведения, движения, состояния животного	Максимальный балл
Время подъема головы	Минимальное значение времени от момента рождения до подъема головы	10
Первая попытка встать	Минимальное значение времени от момента первой попытки встать	10
Адаптация к условиям гравитации	Поднимается без посторонней помощи, устойчиво стоит на ногах, отличный мускульный тонус, передвигается быстро и энергично	10
Реакция на экзогенные раздражители	Повышенный жизненный тонус, интенсивный поиск контакта с коровой-матерью и другими окружающими предметами, быстрая реакция	10
Проявление сосательного рефлекса	Мгновенное, быстрое, постоянное и сильное	10
Интегральный индекс жизнеспособности (ИЖ)		50

Первые два показателя измеряются секундомером от момента рождения до подъема головы и первой попытки подняться на ноги. Потом определяются лимиты по этим экспериментальным данным с делением фактического предела изменчивости на 10 пропорциональных временных промежутков, которые соответствуют балловым градациям. Наивысший балл (10) присваивают телятам с минимальными значениями параметров. Такие показатели, как адаптация к условиям гравитации, реакция на экзогенные раздражители и проявление сосательного рефлекса измеряются по 10-балльной шкале. Суммарная, или комплексная, оценка характеризует индекс жизнеспособности (ИЖ) и максимальный балл по всем пяти учтенным проявлениям поведения может быть 50 [4].

Живую массу телят определяли методом взвешивания, количество иммуноглобулинов в молозиве – с помощью колостримера, а крови – иммунологическим методом.

Соотносительную изменчивость между изучаемыми признаками определяли по методике рангового коэффициента корреляции Спирмена:

$$r_s = 1 - 6 \sum d^2 / n(n^2 - 1),$$

где r_s – коэффициент ранговой корреляции Спирмена;

d – разница рангов сравниваемых признаков;

n – число пар рангов.

Материалы исследований обработаны с использованием методов вариационной статистики и корреляционного анализа [12].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований установлено, что у новорожденных телят начальные поведенческие реакции проявляются с соответствующей последовательностью. Сначала теленок пытается поднять голову, а только потом проявляются признаки попытки встать на ноги. Время, которое проходит с момента рождения до подъема головы и вставания на ноги, в среднем соответственно составляет 2,8 и 23,4 минут. Теленок постепенно приспособляется к условиям гравитации и экзогенным раздражителям среды и проявляет наиболее важное этологическое состояние – сосательный рефлекс.

Нормально развитый теленок самостоятельно поднимается уже через 30 минут после рождения, у него хорошо выражен сосательный рефлекс и он начинает сосать корову-мать в первые 1,0–1,5 часа, получая молозиво в чистом виде и оптимальной температуры [13].

В период наблюдения за поведением новорожденных телят установили достаточно высокий интегральный балльный показатель – индекс жизнеспособности (табл. 2).

В табл. 2 приведены данные оценки этологических показателей новорожденных телят и их живой массы. Следует отметить, что телята, не зависимо от их пола, характеризуются достаточно высокой живой массой при рождении. Это, в свою очередь, обуславливает уровень поведенческих характеристик и реализацию потенциала физиологической резистентности.

Таблица 2. Характеристика живой массы, этологических признаков и качества молозива, выпаиваемого новорожденным телятам

Показатели		Телочки, n=13	Бычки, n=7	По группе, n=20
Живая масса при рождении, кг		35,2±0,99	35,6±1,73	35,3±0,83
Интегральный индекс жизнеспособности, балл		38,5±2,21	38,3±1,56	38,4±1,79
В т.ч.: время поднятия головы, балл		6,6±0,68	5,7±0,73	6,3±0,5
первая попытка встать, балл		9,2±0,41	9,3±0,61	9,2±0,32
адаптация к условиям гравитации, балл		7,1±0,46	7,3±0,41	7,2±0,32
реакция на экзогенные раздражители, балл		8,4±0,54	8,6±0,26	8,5±0,35
проявление сосательного рефлекса, балл		7,2±0,56	7,4±0,63	7,3±0,42
Количество иммуноглобулинов	в молозиве, мг/мл	70,8±2,20	71,4±2,82	71,2±2,41
	в крови, мг/мл	69,2±3,52	65,0±2,15	67,3±2,67

По балльной оценке отдельные поведенческие реакции имеют разное значение (6,3–9,2 балла), но большинство из них приближается к граничной величине 10-балльной шкалы. Результаты анализа выбранных начальных поведенческих реакций указывают на достаточный уровень жизнеспособности телят (ИЖ=38,4 балла). При этом не установлено существенных отличий по исследуемым начальным жизненным реакциям у телочек и бычков. Однако преимущество выявлено у телочек по сравнению с бычками по среднему показателю времени поднятия головы. Разница составляет 0,9 балла ($P<0,95$).

Аналогичные результаты были получены О.К. Цхвитавой [15] при исследовании средних величин поведенческой реакции новорожденных телят украинской красной молочной породы, но разница была недостоверной.

Как сообщают ученые [6], на процесс роста и развития ремонтного молодняка влияют технологические факторы, которые используются в период начального обслуживания новорожденных телят. Так, обогревание и высушивание телочек от околоплодной слизи и влаги обеспечивает снижение их заболеваемости, активизирует кормовое поведение, благодаря чему животные в 18-месячном возрасте достигают живой массы 399 кг.

Наиболее важной этологической характеристикой животных является их кормовое поведение. Особенное значение это имеет для новорожденных телят, потому что своевременное выпаивание молозива обуславливает образование колострального иммунитета и повышает жизнеспособность. Данное поведение оценивали по проявлению сосательного рефлекса, однако заметных отличий между телочками и бычками не установлено. Это объясняется технологией отела коров и созданием максимально комфортных условий кормления новорожденных телят благодаря своевременному выпаиванию им высококачественного молозива. Телочкам скармливают консервированное методом замораживания молозиво с содержанием иммуноглобулинов 70,8 мг/мл, а бычкам – 71,4 мг/мл. Это способствует образованию физиологической резистентности организма, о чем свидетельствуют данные содержания иммуноглобулинов в крови телят на 5-й день их жизни.

ни. Сравнительным анализом установлено некоторое преимущество по количеству иммуноглобулинов в крови телочек. У них этот показатель на 4,2 мг/мл ($P<0,95$) больше, чем у бычков. Следовательно, с молозивом и телочки, и бычки получили почти одинаковое количество иммуноглобулинов, но в крови телочек их оказалось больше. Это, в свою очередь, указывает на некоторое преимущество потенциала жизнестойкости у телочек и лучшую их приспособляемость после рождения к условиям технологической среды.

Согласно этологической оценке жизнеспособности у высокорезистентных телок ИЖ=40,9 балла, а у низкорезистентных ИЖ=32,5 балла ($P>0,95$). Что касается бычков, то в большинстве случаев у жизнестойких особей ИЖ=37,5 балла, а у низкорезистентных – 29,3 балла ($P>0,95$). Телочки отличаются более высоким потенциалом жизнеспособности по сравнению с бычками [4].

Установлено, что этологические признаки телят молозивного периода характеризуются средними и высокими показателями изменчивости (табл. 3).

Таблица 3. Изменчивость живой массы, этологических признаков и качества молозива, выпаиваемого новорожденным телятам

Показатели		Телочки, n=13		Бычки, n=7		По группе, n=20	
		σ	C_v	σ	C_v	σ	C_v
Живая масса при рождении, кг		3,43	9,7	4,24	11,9	3,62	10,2
Интегральный индекс жизнеспособности, балл		7,65	19,9	3,82	10,0	7,80	20,3
В т.ч.: время поднятия головы, балл		2,36	35,7	1,79	31,4	2,18	34,6
первая попытка встать, балл		1,42	15,4	1,49	16,1	1,39	15,2
адаптация к условиям гравитации, балл		1,59	22,4	1,00	13,8	1,39	19,4
реакция на экзогенные раздражители, балл		1,87	22,3	0,64	7,4	1,52	17,9
проявление сосательного рефлекса, балл		1,94	26,9	1,54	20,8	1,83	25,1
Количество иммуноглобулинов	в молозиве, мг/мл	7,62	10,8	6,91	9,7	10,5	14,8
	в крови, мг/мл	12,19	17,6	5,26	8,1	11,6	17,3

Среди оцениваемых поведенческих реакций наиболее важными являются проявление сосательного рефлекса и первая попытка теленка подняться, что определяет их жизнеспособность. Указанные показатели в некоторой степени зависят от наследственности, но преимущественное влияние оказывают факторы окружающей среды.

Наблюдаются некоторые отличия в изменчивости продуктивных (живая масса при рождении) и этологических признаков у телочек и бычков. Так, реакция на экзогенные раздражители у телочек варьирует в значительных пределах (от 3,6 до 10,0 балла) и коэффициент изменчивости высокий ($C_v= 22,3 \%$), а у бычков – в пределах от 7,6 до 9,6 балла и коэффициент вариальности низкий ($C_v=7,4 \%$). Повидимому, это объясняется тем, что телочки позже самостоятельно встают на ноги (через 26 минут после рождения), а бычки через 18 минут. Кроме того, по интегральному индексу жизнеспособности также выявлены различия показателя изменчивости: у телочек – $C_v= 19,9 \%$

(высокий), а у бычков – $C_v = 10,0 \%$ (низкий). Следовательно, имеют место отличия начальных поведенческих реакций у телят разного пола.

Поскольку новорожденный теленок с начала неонатального периода онтогенеза попадает в условия технологической среды, т. е. совершенно иного по сравнению с материнским и очень сильного паратипического влияния. Поэтому важно оценить силу и направление зависимости этологических критериев от показателя живой массы новорожденных телят.

Наличие взаимосвязи свидетельствует о возможности использования на практике начальных поведенческих характеристик телят для определения их жизнеспособности. Установлена положительная средняя и высокая коррелятивная зависимость между живой массой новорожденных телят и этологическими показателями (табл. 4).

Таблица 4. Взаимосвязь этологических и продуктивных признаков у новорожденных телят (n=20)

Коррелирующие признаки	Параметры		t_r	P
	r_s	m_r		
Живая масса – время поднятия головы	0,71	0,166	4,3	>0,999
Живая масса – первая попытка встать	0,61	0,188	3,2	>0,999
Живая масса–адаптация к условиям гравитации	0,77	0,150	5,1	>0,999
Живая масса–реакция на экзогенные раздражители	0,72	0,163	4,4	>0,999
Живая масса – проявление сосательного рефлекса	0,76	0,153	5,0	>0,999

Высокой степенью положительной направленности характеризует-ся коррелятивная зависимость ($r_s=0,77$ при $P>0,999$) между живой массой новорожденных телят и их адаптацией к условиям гравитации. Признак кормового поведения, а именно проявление сосательного рефлекса, аналогично отличается высоким значением коэффициента корреляции ($r_s=0,76$ при $P>0,99$).

Значения коэффициентов корреляции достоверны, а следовательно, взаимосвязь между исследуемыми признаками является закономерным явлением и может проявляться не только у выборочной, но и у генеральной совокупности.

Что касается телочек и бычков, то коррелятивная связь между живой массой и критериями поведения имеет некоторые особенности (табл. 5).

У телочек все поведенческие реакции характеризуются положительными средней степени коэффициентами корреляции. Бычки отличаются тем, что установлена обратная связь между живой массой и учтенными этологическими признаками, за исключением адаптации к условиям гравитации.

Таблица 5. Коррелятивная связь этологических и продуктивных признаков у новорожденных телят различного пола

Коррелирующие признаки	Параметры		t _r	P
	r _s	m _r		
Телочки (n=13)				
Живая масса – время поднятия головы	0,60	0,185	3,24	>0,99
Живая масса – первая попытка встать	0,48	0,222	2,16	>0,95
Живая масса – адаптация к условиям гравитации	0,47	0,225	2,09	>0,95
Живая масса – реакция на экзогенные раздражители	0,48	0,222	2,16	>0,95
Живая масса – проявление сосательного рефлекса	0,62	0,178	3,48	>0,99
Бычки (n=7)				
Живая масса – время поднятия головы	-0,05	0,407	0,12	<0,95
Живая масса – первая попытка встать	-0,52	0,298	1,74	<0,95
Живая масса – адаптация к условиям гравитации	0,62	0,251	2,47	>0,95
Живая масса – реакция на экзогенные раздражители	-0,20	0,392	0,51	<0,95
Живая масса – проявление сосательного рефлекса	-0,20	0,392	0,51	<0,95

Наличие высокодостоверной зависимости между живой массой новорожденных телят и начальными поведенческими реакциями свидетельствует о важности и необходимости их учета при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

Выводы. Результаты исследований позволяют утверждать, что живая масса новорожденных телят обуславливает уровень проявления поведенческих реакций на условия технологической среды. По балльной шкале оценки этологических показателей до граничной величины (10 баллов) приближается такой поведенческий критерий, как первая попытка встать. По данным интегрального показателя не установлено достоверных отличий между телочками и бычками, но преимущество имеют телочки по потенциалу жизнестойкости. Наличие положительной коррелятивной зависимости средней и высокой степени между живой массой и начальными этологическими характеристиками новорожденных телят свидетельствует о возможности практического их использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Админ, А.Е. Методические рекомендации по изучению поведения крупного рогатого скота / А.Е. Админ, М.П. Скрипниченко, Е.Н. Зюнкina. – Харьков, 1982. – 26 с.
2. Батанов, С. Влияние функциональной активности телок на их рост и развитие / С. Батанов, Г. Березкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 27–29.
3. Бондарь, А.А. Методические рекомендации по изучению и использованию показателей поведения молочного скота для совершенствования содержания / А.А. Бондарь. – Харьков, 1989. – 30 с.
4. Гузев, І.В. Методика оцінки новонароджених телят за деякими етологічними складовими та агрегатним показником життєздатності / І. В. Гузев // Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві: наук. зб. – Київ: Аграрна наука, 2005. – С. 77–87.
5. Зубец, М.В. Этология крупного рогатого скота / М.В. Зубец, Н.Ф. Токарев, Д.Т. Винничук. – К.: Аграрная наука, 1996. – 213 с.
6. Івахненко, Р.А. Динаміка поведінки теличок залежно від способів їх обсушування та загірівання / Р.А. Івахненко, В.С. Ліннік // Наук. вісник Луганського НАУ. Сер. Сільськогосподарські науки. – 2010. – № 21. – С. 59–63.

7. Кокорина, Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э.П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.
8. Кудрин, А.Г. Этологический отбор и молочная продуктивность коров / А.Г. Кудрин, С.А. Гаврилин // Сельскохозяйственная биология. Сер. Биология животных. – 2010. – № 4. – С. 78–81.
9. Нестеренко, В.В. Изменение энергии роста телят в зависимости от времени первого кормления после рождения и способа их содержания / В.В. Нестеренко, Я.П. Крыця // 36. наукових праць Луганського національного аграрного університету. Сер. Сільськогосподарські науки. – 2008. – № 86. – С. 385–389.
10. Олійник, С.О. М'ясне скотарство в степовій зоні України: технологія, етологія, економіка: монографія / С.О. Олійник. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2011. – 176 с.
11. Підпала, Т.В. Особливості поведінки телят української червоної молочної породи в молозивний період / Т.В. Підпала, О.К. Цхвітава // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2007. – № 3 (12). – С. 73–75.
12. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
13. Выращивание новорожденных телят / А.Ф. Трофимов [и др.] // Эффективное животноводство. – 2006. – № 5 (13). – С. 20–26.
14. Храмов, А.П. Поведение молодняка крупного рогатого скота в период новорожденности / А.П. Храмов // Современные методы селекции в промышленном животноводстве: сб. науч. тр. – М.: МВА, 1985. – С. 23–25.
15. Цхвітава, О.К. Етологія телят української червоної молочної породи в молозивний період / О.К. Цхвітава // Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції біолого-технологічного факультету Львівської національної академії ветеринарної медицини ім.С. З. Гжицького. – Львів, 2007. – С. 106–107.

УДК 637.523

ВЛИЯНИЕ ПОРОКОВ ГОВЯДИНЫ НА ЕЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Л.А. СТРИХА

Николаевский национальный аграрный университет
г. Николаев, Украина, 54021

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. На современном этапе развития пищевой промышленности возникает проблема производства качественных и безопасных для жизни и здоровья людей пищевых продуктов. Это самая главная задача производителей всех стран, заботящихся о здоровой нации и надлежащем уровне жизни граждан. В Украине наиболее актуальным является вопрос качества и безопасности отечественной продукции, поскольку анализ потребительского рынка свидетельствует о большом количестве некачественных и фальсифицированных мясопродуктов [8].

Перед специалистами ветеринарной и фитосанитарной службы стоит важная задача по обеспечению качества и безопасности продуктов питания. Это особенно важно при гармонизации национального законодательства в соответствии с международными требованиями и осуществлении мероприятий по внедрению на предприятиях пищевой промышленности системы управления безопасностью пищевых продуктов (системы НАССР) [3].

Колбасное производство получило широкое распространение благодаря высокой питательности, калорийности и наличию разнообразных специй и пряностей, которые придают продукту специфический запах и вкус. Для каждого вида и сорта колбас установлены определенная рецептура и технологический процесс в соответствии с существующими стандартами. Наибольшее значение при изготовлении колбас имеет качество сырья. Для колбасных изделий используют главным образом говядину и свинину. Основное требование к колбасному мясу – свежесть и доброкачественность, а с технологической стороны – степень вязкости. Последняя определяется количеством белка: чем больше его в мясе и чем меньше жира, тем вязкость мяса становится выше. Влагоудерживающая способность такого мяса в измельченном состоянии повышается, в результате чего полученный из него фарш хорошо удерживает влагу.

Поскольку на отечественных предприятиях часто приходится иметь дело с мясным сырьем, получаемым от животных, у которых после убоя в мышечной ткани происходят биохимические процессы, существенно отличающиеся от нормального развития автолиза, то вопрос целенаправленного использования сырья с учетом характера автолиза приобрел особое значение, так как существенно возросло количество животных, которые попадают на переработку после откорма на промышленных комплексах. У этих животных после убоя в мышечной ткани обнаруживаются значительные отклонения от обычного развития автолитических процессов [9].

Сырье имеет решающее значение в формировании потребительских свойств и ассортимента колбасных изделий. Основную долю в колбасном производстве занимает говядина. Говядина служит связующей основой колбасного фарша, усиливает окраску колбас, ее азотистые экстрактивные вещества улучшают вкус изделий. Мышечная ткань говядины имеет высокую влагопоглощающую и влагоудерживающую способность и соответственно формирует плотную и сочную консистенцию колбас. Одновременно необходимо учитывать имеющиеся технологические решения по эффективному использованию мяса с признаками PSE и DFD непосредственно в производстве мясных изделий.

Таким образом, учет показателей говядины при производстве колбас может существенно изменить ситуацию на мясном рынке страны и обеспечить потребление высококачественной продукцией.

Цель работы – определить влияние пороков PSE и DFD говядины на ее качественные показатели при хранении в охлажденном и замороженном виде.

Материал и методика исследований. Переработка мяса требует контроля над уровнем pH. С учетом величины этого показателя его разделяют на группы: NOR, DFD, PSE. На основе результатов pH-метрии, полученных через час после убоя животных, и оценки разницы цвета мышечной ткани (PSE – бледное, DFD – бордовое, темно-красное), а также с учетом результатов упругости мяса (по восстанов-

лению ямки, образующейся при нажатии пальцем) можно идентифицировать мясо с признаками PSE и DFD среди партий парного мяса. Резкое снижение pH в условиях достаточно высокой температуры приводит к появлению мяса со свойствами PSE, которое имеет самую низкую влагосвязывающую способность как в теплом состоянии, так и в процессе последующей технологической обработки (охлаждение, соление, термическая обработка) [1].

Для DFD-мяса характерна высокая влагосвязывающая способность за счет высокой ионизации белков с малой концентрацией ионов в мышцах. Причем влагосвязывающая способность мясного сырья с DFD-свойствами практически не снижается при хранении. С учетом низких функциональных свойств PSE-мяса и возможности быстрой микробиологической порчи его рекомендуют перерабатывать как можно быстро после охлаждения. Меньше изменяются белки DFD-мяса, поэтому такое сырье используют в теплом виде для изготовления колбасных изделий. Вследствие быстрой микробальной порчи, это мясо желательно направлять на переработку на ранних стадиях автолиза, используя интенсивные технологии соления (массирование, тумблирование). Из DFD-мяса нельзя производить сырокопченые и сыровяленые изделия благодаря высокой способности сырья прочно удерживать влагу, что может привести к закисанию продукта.

Большую часть экссудативного (PSE) мяса можно обнаружить уже через час после убоя скота, если к этому времени величина pH составит 5,8 и ниже. Если же она превышает значение 6,4, то мясо необходимо отнести к группе DFD. Чрезмерно высокие значения pH (выше 6,5) могут вызвать появление нежелательного темного цвета у сырья, ингибировать процесс цветообразования. Мясо с пониженными значениями pH имеет низкую влагосвязывающую способность, образует бульонно-жировые отеки и не пригодно для индивидуального использования при производстве эмульгированных мясопродуктов, оно имеет темную окраску, грубую структуру волокон, высокую влагосвязывающую способность, повышенную липкость [7].

PSE-мясо отличается от нормального по органолептическим, биохимическим и технологическим свойствам. Реакция на сернокислую медь в мясе с PSE-дефектом уже после 24–48 ч хранения положительная, а на пероксидазу – отрицательная, заметно значительное увеличение количества летучих жирных кислот и аммиоамиачного азота. При пробной варке в отдельных образцах выявлено ухудшение аромата, заметны признаки мути, снижения жесткости мяса. Фарш из такого мяса после варки теряет структуру. Упругость мышечной ткани туш заметно снижается. PSE-мясо характеризуется низкой влагоудерживающей способностью и его не рекомендуют для изготовления вареных колбасных изделий. При pH, близком к нейтральному, значительно тормозится процесс образования оксимиоглобина. Этим отчасти объясняется плохое цветообразование мясопродуктов, произведенных из экссудативного сырья [5].

Лучшим условием для получения интенсивного цвета мяса являет-

ся диапазон показателя активной кислотности от 5,4 до 6,0 единиц pH. При использовании нитритов и нитратов надлежащий эффект окрашивания достигается довольно быстро, но окраска не всегда устойчива. Неустойчивость окраски связана с окислением воздуха, в результате чего нитрозомиоглобин может переходить в метаформу.

Одной из причин возникновения экссудативности считают нарушение гормонального равновесия из-за недостатка тироксина, аденокортикотропного гормона и деоксикортикостерона, которые поддерживают равновесие K/Na в крови и клетках. Прижизненный синдром стресса вызывает увеличение концентрации калия и натрия в плазме; в результате повышается активность некоторых клеточных ферментов, провоцирующих нарушения нормального хода процесса гликолиза. Предполагается, что значительную роль в этом играет неправильная работа передней доли гипофиза. Происходит нарушение действия гормонов мозгового слоя надпочечников, которые, влияя на гликолиз, способствуют образованию бледного водянистого и темного мяса [7].

Мясо с аномальными явлениями в ходе автолиза имеет нехарактерные технологические свойства, консистенцию, вкус, цвет и запах, что существенно затрудняет его использование в производстве. Одновременно изменяется степень доступности белкового компонента к воздействию пищеварительных ферментов. Наибольшая степень гидролиза под действием пищеварительных ферментов зафиксирована для продуктов из DFD-мяса. В образцах, изготовленных из NOR-сырья, конечное количество тирозинсодержащих веществ немного ниже и составляет в среднем 81,6–86,9 %.

Статистика свидетельствует, что направленные, планомерные действия дают хорошие результаты: 15–20 лет назад количество мясного сырья, имеющего признаки PSE и DFD, в странах Западной Европы составляло 38–45 %, в настоящее время не превышает 2,7–3,2 %. Анализ западного опыта показывает, что данный результат может быть достигнут как за счет изменения генотипа животных и условий выращивания, так и вследствие постоянного тестирования их на стресс-устойчивость по галофановой пробе с постоянной выбраковкой животных, восприимчивых к стрессу, и исключением их из системы воспроизводства [6].

Большое значение имеет также то обстоятельство, что признаки PSE в основном появляются в светлых мышцах сырья, содержащих значительное количество гликогена, впоследствии гидролизуются до молочной кислоты. Красные мышцы содержат гликогена меньше, и он распадается, как правило, с образованием углекислого газа, не изменяя величины pH и не иницируя PSE. В связи с этим обстоятельством в ходе селекции животных наряду с повышением их стресс-устойчивости необходимо направленное увеличение в сырье доли красного мяса за счет применения специальных рационов кормления.

Одновременно были внесены коррективы в регламенты транспортировки, предубойного содержания и первичной переработки скота. В

частности, было установлено, что при радиусе доставки животных до 100 км последующий отдых в течение 3 часов является достаточным для снятия усталости и стрессов; превышение этого периода сопровождается вторичным перевозбуждением. Подача животных без выдержки на убой непосредственно после доставки приводит к тому, что в 40–46 % получаемого в процессе переработки мяса проявляются признаки PSE. Необходимо обеспечить подачу животных на убой в спокойном состоянии, что в свою очередь обуславливает получение сырья с высокими технологическими свойствами [2].

Аналогичный эффект может быть получен при введении животным с кормом или в виде инъекций (из расчета 0,15 мг/кг) смеси холинхлорида и витамина PP. Необходимо отметить, что ряд зарубежных ученых также предлагает прижизненную обработку животных транквилизаторами.

Возвращаясь к вопросу направленного регулирования свойств получаемого мясного сырья путем модификации условий первичной переработки скота, необходимо обратить внимание также на то, что многие западные предприятия перешли на оглушение животных методом газовой анестезии, причем в качестве основного средства используют оксид азота – N_2O , или так называемый «веселящий» газ. Применение N_2O полностью предотвращает вероятность появления стрессов у животных при убое, что в свою очередь гарантирует нормальное развитие автолиза и получение в дальнейшем сырья с высокими функционально-технологическими свойствами [4].

При оглушении животных в автоматическом боксе током высокого напряжения и обескровливании в горизонтальном положении величина pH в среднем существенно ниже, чем при традиционной технике убоя. Предложенная техника убоя способствует сокращению потерь мясного сока корейки, наблюдается также тенденция улучшения цвета мяса. Проверка данных предложений и рекомендаций на крупных мясокомбинатах показала, что их реализация позволяет сократить долю мяса с признаком PSE с 38 до 5 % в окороках и с 41 до 7 % в корейке. Применение высокочастотного способа оглушения свиней и горизонтального способа обескровливания позволяет снизить степень возбуждения животных и улучшить качественные характеристики получаемого сырья. Так как возникновение стресса во многом зависит от продолжительности оглушения и убоя, эти операции следует проводить как можно в более сжатые сроки. Раннее определение наличия признака PSE в мясе осуществляют, измеряя величину pH в длинной мышце спины на глубине 5 см в районе 10-го позвонка, или в области окорока. Исходя из результатов pH-метрии через 45–60 минут после убоя сырье сразу разделяют на группы [8].

Проявление признака DFD у разных возрастных и половых групп под воздействием стресса не одинаково: у молодых бычков – около 10–15 %, у коров – 6–10 %, у быков и телок – 1–5 %. Признак DFD проявляется главным образом в наиболее ценных частях туши: тазобедренная, филейная, лопаточная.

К причинам, которые провоцируют стрессы и соответственно появление признака DFD, следует в первую очередь отнести: содержание животных в сырых, грязных, тесных помещениях на ферме; перевоз-буждение при погрузке и транспортировке (большой радиус доставки – более 250 км, плохое качество дорог, смешанное содержание животных разного пола и возраста в автотранспорте); предубойное содержание скота в тесных помещениях-загонах, недостаточное количество воды в этот период; драки между животными, отсутствие раздельного содержания. Установлено, что раздельное содержание бычков в индивидуальных загонах перед убоем позволяет снизить долю мяса с признакам DFD с 40–60 до 9–10 %. Необоснованная длительность периода предубойного содержания животных показала, что выдержка скота в течение 3–5 или 12–15 часов обеспечивает минимальное проявление у мяса признака DFD, а в других случаях доля говядины с признаком DFD увеличивается [1].

Таким образом, реализация вышерассмотренных рекомендаций может существенно изменить ситуацию на мясном рынке и обеспечить предприятия высококачественным сырьем. Одновременно необходимо учитывать имеющиеся технологические решения по эффективному использованию мяса с признаками PSE и DFD непосредственно в производстве мясных изделий.

Производство вареных колбас высокого качества возможно лишь при условии осуществления постоянного контроля характеристик сырья. На качество готовой продукции влияют такие факторы, как: морфологический и химический состав сырья, степень автолиза, pH мяса и др.

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения качества говядины были оценены следующие показатели: качественные, физико-химические, биохимические, органолептические. Качество говядины с пороками оценивали по показателям активной кислотности и органолептическим показателям.

Для исследования было отобрано по 5 туш говядины с признаками NOR, DFD, PSE. Они характеризовались следующими показателями: говядина качества NOR через 60 минут после убоя характеризовалась уровнем pH=6,14, имела выраженную мраморность, влажную поверхность, была упругой.

Мясо с признаком DFD (темное, твердое, сухое) через 24 часа после убоя имело уровень pH более 6,3, темную окраску, грубую структуру волокон, высокую влагосвязывающую способность, повышенную липкость; ямка, образованная при нажатии, быстро выравнивалась. Экссудативное мясо с признаком PSE (бледное, мягкое, водянистое) характеризовалось светлой окраской, мягкой рыхлой консистенцией, выделением мясного сока вследствие снижения влагосвязывающей способности, кислым вкусом; ямка, образованная при нажатии, не выравнивалась в течение 1 минуты.

Качественные показатели говядины приведены в табл. 1. Установлено, что высокий показатель активной кислотности через 60 минут после убоя был присущ говядине с пороком DFD. Преимущество по

сравнению с говядиной с пороком PSE составило 1,2 единиц pH ($P>0,95$).

Таблица 1. Качественные показатели говядины, $\bar{X} \pm \bar{Sx}$

Показатели	Говядина		
	NOR (n=5)	DFD (n=5)	PSE (n=5)
Активная кислотность, pH	6,14±0,27	6,65±0,19*	5,45±0,31
Влагоудерживающая способность, %	61,3±3,05*	58,1±4,04	50,2±2,67
Удельный вес, г / мл	0,95±0,042	0,98±0,036	0,90±0,029
Нежность, кг / см ² ×с	1,06±0,036	1,35±0,029**	1,02±0,018
Потери массы при варке, %	27,6±0,75	28,7±1,16	29,8±0,53*
Потери массы при жарке, %	29,5±2,04	30,2±1,90	32,4±3,11

* $P>0,95$; ** $P>0,99$.

После 24 часов созревания показатель активной кислотности всех опытных групп снизился, но наивысшие значения были у говядины с пороком DFD (6,54 единиц pH). Доказано, что самой высокой влагоудерживающей способностью характеризовалась говядина качества NOR. Преимущество по сравнению с говядиной с пороком PSE составило 11,1 % ($P>0,95$). По результатам исследований доказано, что говядина с недостатком DFD имела наивысший удельный вес (0,98 г/мл), а также наиболее низкую нежность (сопротивление резке составило 1,35 кг/см² × с) по сравнению с говядиной с пороком PSE. Разница составила 0,33 кг/см² × с ($P>0,99$). При определении потери массы при варке и жарке говядины установлено, что наименьшие потери были свойственны говядине качества NOR. Определяли химический состав говядины различного качества (рис. 1).

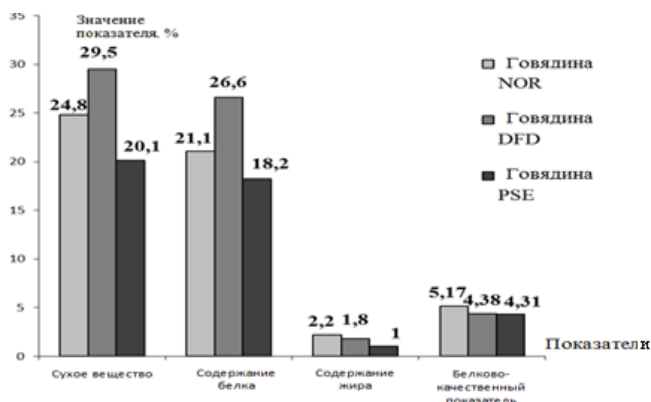


Рис. 1. Химический состав говядины разных качеств

Установлено, что высокое содержание сухого вещества было характерно для говядины с пороком DFD опытных образцов. Преимуще-

ство по сравнению с говядиной с пороком PSE составило 9,4 % ($P>0,99$). Аналогично высокое содержание влаги было установлено в говядине с пороком PSE. Содержание белка было достоверно выше у говядины с пороком DFD. Показатель содержания жира в говядине качества NOR на 1,2 % ($P>0,95$) превышал этот показатель по сравнению с говядиной с пороком PSE.

Определяли белковый качественный показатель говядины, который характеризует отношение незаменимых аминокислот к заменимым. Установлено, что высокое значение было характерно для говядины качества NOR. Преимущество по сравнению с говядиной с признаками DFD и PSE соответственно составило 0,59 ($P<0,95$) и 0,74 ($P>0,95$). Исследовали биохимические показатели говядины различных качеств (табл. 2).

Таблица 2. Биохимические показатели говядины

Проведенная реакция	Говядина		
	NOR	DFD	PSE
Реакция на пероксидазу	Положительная		
Формольная реакция	Мясо здоровых животных		
Реакция с сернистой медью	Доброкачественная		
Реакция на определение аминокислотного азота	Отрицательная		

Была проведена реакция на фермент пероксидазу, который образуется в мышечной ткани здоровых животных. Установлено, что говядина во всех сравниваемых группах была доброкачественной. Также проводили формольную реакцию, с помощью которой определяют мясо скота, убитого в состоянии агонии или больного. В исследуемых группах в результате оценки при помощи формольной реакции установлено, что говядина получена от здоровых животных.

При проведении исследований установлена негативная реакция с сернистой медью, что указывает на доброкачественность говядины всех исследуемых групп. Результаты дегустации говядины показали, что наилучшие показатели вареного и жареного мяса были присущи говядине качества NOR (табл. 3).

Таблица 3. Результаты дегустации говядины (баллов), $\bar{X} \pm Sx$

Показатели	Говядина		
	NOR (n=5)	DFD (n=5)	PSE (n=5)
Мясо вареное	4,7 $\pm$ 0,41*	3,8 $\pm$ 0,51	3,1 $\pm$ 0,27
Мясо жареное	4,5 $\pm$ 0,35*	3,0 $\pm$ 0,22	3,3 $\pm$ 0,33
Бульон	4,4 $\pm$ 0,18*	3,1 $\pm$ 0,40	3,2 $\pm$ 0,21
Общий балл	4,5 $\pm$ 0,26*	3,3 $\pm$ 0,31	3,2 $\pm$ 0,22

* $P>0,95$.

Разница по сравнению с говядиной с пороками DFD и PSE соответственно составила 0,9 и 1,6 балла ($P>0,95$) и 4,5 ($P>0,95$) и 1,2 балла.

При сравнении качества бульона, полученного при варке говядины, установлено, что в бульоне из мяса с признаками DFD и PSE выявлено ухудшение аромата, заметны признаки мути, затхлый запах, осадок в

виде крупных хлопьев, крупные капли жира, поэтому по этим показателям балл оценки соответственно составил 3,1 и 3,2 балла.

С целью проведения всестороннего анализа свойств, которые определяют зависимость между качественными показателями говядины, исследовали степень этой связи и ее направленность. Анализ коррелятивной зависимости между качественными показателями говядины показал наличие относительной изменчивости различной степени и направленности (табл. 4).

Таблица 4. Относительная изменчивость качественных показателей говядины

Коррелирующие признаки	Показатели (n = 9)		
	r	Mr	tr
Активная кислотность × влагоудерживающая способность	0,78	0,14	5,63
Активная кислотность × удельный вес	0,56	0,24	2,31
Влагоудерживающая способность × удельный вес	0,43	0,29	1,49
Активная кислотность × нежность	-0,18	0,34	0,53
Влагоудерживающая способность × нежность	-0,25	0,33	0,75
Удельный вес × нежность	-0,32	0,32	1,01

В результате сравнительного анализа установлена положительная зависимость ($r=0,78$ при $P>0,99$) между показателями активной кислотности, влагоудерживающей способности говядины и удельного веса ($r = 0,56$ при $P>0,95$). Отрицательная коррелятивная зависимость установлена между показателями: нежности говядины и активной кислотности, влагоудерживающей способности, удельного веса.

Таким образом, установлено, что пороки говядины PSE и DFD негативно влияют на ее качественные, физико-химические и органолептические показатели по сравнению с говядиной качества NOR. Поэтому актуальным является исследование влияния показателей говядины на качество вареных колбас из говядины.

В мясоперерабатывающей промышленности очень важным является процесс хранения мяса. Хранение мяса в лучшем для потребления виде зависит от многих факторов. К таким факторам относятся: качество мяса, закладываемого на хранение, условия и сроки хранения, химический состав мяса, показатель pH т. д. При производстве мяса встречаются такие пороки мяса, как: PSE – это водянистое, бледное, экссудативное мясо, величина pH такого мяса после созревания составляет 5,8 и ниже; мясо с пороком DFD – это жесткое, темное, клейкое мясо, величина pH такого мяса после созревания составляет 6,2 и выше. В связи с этим необходимо разрабатывать объективную и всестороннюю оценку мясного сырья с целью рационального использования его при хранении.

Наилучшими вкусовыми характеристиками по пищевой ценности считается охлажденное мясо. Но охлажденное мясо хранится довольно непродолжительный срок, только замораживание мяса обеспечивает долговременность хранения.

В нашей стране, согласно нормативным документам, говядина хра-

нится в охлажденном состоянии при температуре -1°C в течение 16 суток, в подмороженном состоянии – при температуре от -2 до -3°C в течение 20 суток. Определить изменения качественного состава говядины с пороками PSE и DFD при хранении в охлажденном и подмороженном состоянии в сравнении с говядиной качества NOR.

Материалом для исследования были туши крупного рогатого скота, полученные от бычков в возрасте 18–20 месяцев. На хранение в охлажденном состоянии были заложены пять полутуш говядины качества NOR, пять полутуш с пороком PSE и пять полутуш с пороком DFD. На подмораживание также было заложено три полутуши говядины качества NOR, три полутуши с нарушением PSE и три полутуши с нарушением DFD. Охлаждение происходило при температуре -1°C , подмораживание – при температуре -3°C , влажность составляла не ниже 85–90 %, скорость воздуха в камере охлаждения – 0,2–0,3 м/с. Оценивали физико-химические показатели охлажденного мяса в течение одного часа после закладки на охлаждение на 8-е и 16-е сутки хранения, а при подмораживании – на 10-е и 20-е сутки хранения. Определяли в говядине (длинная мышца спины) содержание влаги, содержание сухого вещества, влагоудерживающую способность мяса, содержание протеина, жира, золы.

Органолептические показатели оценивали в динамике. Мясо качества NOR в течение периода хранения имело следующие признаки: сухая однородная поверхность, покрытая корочкой подсыхания, однородного розово-красного цвета, упругой консистенции; мясной сок прозрачный; сухожилия упругие, плотные; суставы конечностей твердые, белые, блестящие, мягкие; мясной бульон с приятным специфическим ароматом, прозрачный.

Только на 6-е сутки наблюдалось незначительное потемнение цвета; менее упругая консистенция; мясной сок мутный и при надавливании чуть выделяется; жир тусклый, мягкий; сухожилия менее упругие и суставы конечностей твердые, тусклые; мясной бульон с неприятным запахом, непрозрачный.

Органолептические показатели говядины с пороком PSE, которая закладывалась на охлаждение, через час были следующими: поверхность разреза мяса значительно увлажнена, водянистая, экссудативная; наблюдалась незначительная корочка подсыхания; цвет от бледно-розового до светло-красного в зависимости от говядины, полученной от разных возрастных групп животных (табл. 5).

Таблица 5. Химический состав говядины качества NOR, PSE и DFD при хранении в охлажденном состоянии

Показатели	Говядина								
	NOR (n=5)			DFD (n=5)			PSE (n=5)		
	Продолжительность хранения говядины при t=1°C, сут								
	1-е	8-е	16-е	1-е	8-е	16-е	1-е	8-е	16-е
Сухое вещество, %	24,1± ±1,12	25,0± ±1,19	25,8± ±0,95	29,3± ±1,37*	31,6± ±1,62*	33,2± ±2,06*	19,7± ±1,36	20,7± ±1,56	22,6± ±3,10
Протеин, %	21,1± ±0,96	21,8± ±1,34	22,5± ±1,42	26,4± ±1,44*	28,5± ±2,21*	29,9± ±1,63*	17,7± ±1,63	18,6± ±2,16	19,8± ±1,79
Жир, %	2,0± ±0,36	2,1± ±0,27	2,2± ±0,15	1,8± ±0,28	1,9± ±0,19	2,1± ±0,22	1,1± ±0,09	1,2± ±0,14	1,8± ±0,10
Зола, %	1,0± ±0,10	1,1± ±0,04	1,1± ±0,09	1,1± ±0,12	1,2± ±0,15	1,2± ±0,19	0,9± ±0,14	0,9± ±0,07	1,0± ±0,08
Влага, %	75,9± ±2,05	75,0± ±1,77	74,2± ±1,58	70,7± ±1,19	64,8± ±2,46	60,5± ±2,27	80,3± ±1,57*	79,3± ±2,06*	77,4± ±1,84*
Влаго- удержива- ющая способ- ность, %	61,3± ±3,05	59,5± ±2,41	58,7± ±1,89	58,1± ±4,04	57,7± ±3,23	57,2± ±2,06	50,2± ±2,67	49,0± ±1,63	45,4± ±2,30

*P>0,95.

Консистенция менее упругая и эластичная; жир блестящий, несколько смягченный, бело-желтого цвета, при раздавливании крошится; сухожилия и суставы конечностей твердые, бледные, менее блестящие; бульон менее ароматный, мутноватый, жировые шарики неравномерно распределены на его поверхности. На 8-е и 16-е сутки хранения (охлаждения) говядины органолептические показатели ухудшились: появилась липкость, более светлый цвет, на поверхности незначительные наслоения слизи; жир смягчен, тусклый; сухожилия размягченные, матовые; суставные поверхности значительно покрыты слизью; наблюдаются запахи несвежести, бульон мутный с неприятным запахом.

Органолептические показатели говядины с пороком DFD через час после закладки ее на охлаждение были следующими: поверхность разреза сухая, от слабожесткой к жесткой; консистенция крупчатая, твердая; цвет темно-красный; жир тусклый, жесткий, беловато-желтого цвета, при раздавливании крошится; сухожилия и суставы конечностей твердые, белые; бульон неароматный, непрозрачный, мутноватый, жировые шарики неодинаковой величины и неравномерно распределены на поверхности бульона. На 8-е, 16-е сутки хранения были отмечены изменения в органолептической оценке говядины: на поверхности туш появилась липкость, поверхность покрыта слизью, цвет мяса потемневший; сухожилия смягчены, матовые; суставные поверхности незначительно покрыты слизью; запах бульона неприятный, мутноватый, жировых шариков не видно на поверхности бульона.

Исследовали химический состав говядины в начале охлаждения (один час после закладки) и на 8- и 16-е сутки хранения. Анализируя данные табл. 5 можно заметить, что содержание влаги в говядине ка-

чества NOR на 8-е сутки хранения снижалось на 1,7 %, в говядине с пороком PSE – на 3,9 %, а в говядине с недостатком DFD – на 5,2 % по сравнению с показателями мяса после закладки его на 1–2 часа. При этом, содержание сухих веществ увеличивалось в разной мере в мясе разного качества.

Влагоудерживающая способность мяса больше снижалась в мясе с недостатком PSE на 4,8 %. Преимущество составило 0,9 % по сравнению с показателем влагоудерживающей способности в мясе с пороком DFD. В замороженном мясе органолептические показатели NOR, PSE, DFD изменялись неодинаково, а именно, незначительное изменение отмечено в мясе качества NOR: консистенция менее плотная, светлокрасного цвета, поверхность разреза очень влажная, запах специфический, без характерного запаха созревшего мяса, бульон ароматный.

Мы исследовали физические свойства говядины перед закладкой на замораживание через 10, 20 дней после закладки его на хранение. Было установлено, что мясо с пороком PSE более бледное, экссудативное, бульон при пробе варки мутный, непрозрачный, запах менее выраженный; мясо с пороком DFD – потемневшее, липкое, помутнение бульона, запах менее выраженный.

По приведенным выше данным можно отметить, что содержание влаги снижалось на 20-е сутки хранения в говядине качества NOR на 4,4 % по сравнению с показателем в мясе через час после закладки, в мясе с пороком PSE – на 3,7 %, в мясе же с пороком DFD на 20-е сутки хранения – на 5,9 % по сравнению с показателями мяса через час после закладки. Соответственно при этом увеличивалось содержание сухого вещества в мясе. Содержание белка в говядине качества NOR при хранении увеличивалось соответственно на 3,5 %, в говядине с недостатком PSE – на 2,7 %, в говядине с недостатком DFD – на 5,2 %. Содержание жира снизилось незначительно. Влагоудерживающая способность больше снижалась в мясе с недостатком PSE – на 3,9 %, в мясе же с недостатком DFD – на 2,3 %.

Анализируя результаты проведенной работы, можно сделать вывод, что лучшие химические показатели наблюдались в говядине качества NOR при закладке и хранении. А говядина с пороками PSE, DFD имела значительные изменения в химическом составе и нестабильность цвета, что представляет важную проблему для мясоперерабатывающей промышленности.

Оптимальные режимы хранения говядины с пороками составляют: для говядины с недостатками PSE и DFD в охлажденном состоянии при температуре -1°C – 8 суток, для говядины качества NOR при хранении в охлажденном состоянии при температуре -1°C – 16 суток.

При выявленных значительных отклонениях в свойствах мяса необходимо решение проблемы в производственных условиях с последующей сортировкой по группам свойств и дальнейшее хранение такого сырья.

Заключение. 1. Недостатки говядины: мягкое, светлое, водянистое

(PSE) и жесткое, темное, сухое (DFD) отрицательно влияют на ее качественные, физико-химические и органолептические показатели по сравнению с говядиной с нормальным развитием автолиза (NOR).

2. Анализ коррелятивной зависимости между качественными показателями говядины показал наличие соотносительной изменчивости различной степени и направленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатко, Н.М. Вплив вад яловичини PSE та DFD на її якісні показники при зберіганні / Н.М. Богатко // Аграрний форум-2006: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Суми, 25–29 вересня). – Суми, 2006. – С. 65.
2. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов / Л.Г. Винникова. – Киев: Фирма «Инкос», 2006. – С. 252 – 278.
3. Вовк, С.О. Задовільно чи відмінно. Торгово-ринкова оцінка якості яловичих туш за євростандартами / С.О. Вовк // Мясной бизнес. – 2006. – № 3. – С. 50.
4. Востроилов, А.В. Интенсивная технология производства говядины / А.В. Востроилов, Л.Г. Хромова // Аграрная наука. – 2006. – № 5. – С. 25–27.
5. Гутник, Б.Е. Об увеличении сроков хранения охлажденной говядины / Б.Е. Гутник // Все о мясе. – 2006. – № 3. – С. 17–19.
6. Давыдова, Р. Вкус говядины / Р. Давыдова // Мясные технологии. – 2009. – № 8. – С. 52–55.
7. Касянчук, В.В. Взаємозв'язок величини рН з деякими біохімічними показниками яловичини при її дозріванні та зберіганні / В.В. Касянчук, Н.М. Богатко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб.наук. праць. – Біла Церква, 2002. – Вип. 21. – С. 94–99.
8. Масліков, М.М. Технологія холодильного оброблення м'яса та м'ясопродуктів / М.М. Масліков // Мясное дело. – 2007. – № 8. – С. 64–66.
9. Krzysztoforski, K. Transaminase activity in skeletal muscles of cattle, pigs and poultry (PSE and DFD quality) / K. Krzysztoforski, T. Kolczak // Polish Journal of Food and Nutrition Science. – 2000. – № 9/50 (4). – P. 69 – 72.

УДК 636.5: 636.52/580.082. 474/636.5.033

ВЛИЯНИЕ МАССЫ ЯИЦ НА ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ, РОСТ И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В.А. СТРЕЛЬЦОВ, Е.В. ПЕТРУШИНА

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»
Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, 243365

В.Ф. ПИНЧУК

ОАО «Агрокомбинат «Восход»
Могилевская обл., Могилевский р-н, д. Вильницы, 213138

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. Яйца представляют собой единственный продукт животного происхождения, биологическая ценность белка которого абсолютна. Доля его в целом курином яйце составляет 12,9 %. Яйцо включает все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении, множество макро- и микроэлементов, а также витамины, т. е. полный набор жизненно важных веществ, обеспечивающих нормальное развитие эмбриона.

Многие сотни лет яйцо сельскохозяйственной птицы сохраняло свое биологическое совершенство, идеальную гармоничность состава. Революционные перемены в птицеводстве последних десятилетий – создание высокопродуктивных кроссов с измененным генотипом, переход на нетрадиционное питание несушек, изоляция птицы от макроклимата – отразились на яйце, и оно претерпело ряд биологических сдвигов [1].

За последние 30 лет наибольшие изменения произошли особенно в составе и свойствах куриного яйца. Яйцо стало тяжелее, его форма заметно округлилась, тоньше стала скорлупа, существенно повысилось относительное содержание белка.

Независимо от видовой принадлежности, массы, формы, цвета яйца птицы состоят из трех компонентов: желтка, белка и скорлупы. Желток по химическому составу существенно отличается от белка, в нем содержится меньше воды и больше сухих веществ и витаминов. Количество углеводов в желтке примерно такое же, как и в белке. Белок составляет в среднем 60 % от общей массы яйца и содержит большое количество воды (в среднем 75 %) и представляет собой водный резервуар для развивающегося эмбриона [2].

Скорлупа должна быть достаточно крепкой, чтобы обеспечить физическую защиту растущему эмбриону таким образом, чтобы организовать эффективный газообмен и избежать проникновения бактерий. Она должна также позволять эмбриону производить изъятие кальция и других макро- и микроэлементов [3].

Масса яйца и соотношение белка, желтка и скорлупы важны как при инкубации, так и при производстве товарной продукции и глубокой переработке [4]. Самым эффективным методом увеличения массы яиц является селекция птицы. Считается, что масса яиц на 55 % определяется генетическими факторами и на 45 % зависит от кормления и условий содержания птицы. Каждый грамм прибавки массы яйца соответствует увеличению массы белка примерно на 0,65 г, желтка – на 0,25 г, скорлупы – на 0,10 г [5]. С увеличением массы инкубационных яиц повышается масса суточного молодняка [6]. Однако высокая масса яиц неблагоприятно отражается на выводе цыплят [7]. Поэтому улучшение выводимости яиц и качества выведенного молодняка невозможно без контроля качества яиц, получаемых от птицы родительского стада [8]. Включение в селекционные программы морфологических параметров яйца может стать эффективным способом стабилизации репродукции особенно мясных кур [9].

Общеизвестно также, что выращивание цыплят на мясо является основным звеном в технологической цепи производства бройлеров. Достижения современной генетики, селекции, совершенствование технологии содержания и кормления позволяют неуклонно повышать мясную скороспелость бройлеров и снижать их убойный возраст [10].

По мнению экспертов ведущих мировых фирм, селекционный прогресс позволяет современному бройлеру достигать 2,6 кг массы тела к

42-дневному возрасту при конверсии корма 1,75 кг на 1 кг прироста [11].

Большое значение в бройлерном производстве имеет однородность птицы. В однородных по живой массе (97 %) стадах в сравнении с показателями разнородных сообществ (84 %) сохранность выше на 1,5 %, среднесуточный прирост живой массы — на 2 %, корма на 1 кг прироста расходуется меньше на 1,7 % [12]. Кроме этого снижаются потери при отлове и транспортировке птицы на убой, повреждения тушек [13].

По мнению А. Кокошникова, А. Холодова, В. Кулакова [14], раздельная инкубация калиброванных по массе яиц и выращивание с учетом этого бройлеров окажет положительное влияние на результативность работы всего предприятия, повысит рентабельность и прибыль.

Цель работы – изучить влияние массы инкубационных яиц на их морфологический состав, продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований собирали яйца от кур родительского стада кросса «Смена-7» 30- и 54-недельного возраста. Отбор яиц для инкубации проводили по внешнему виду путем просвечивания через овоскоп. Отбирали яйца правильной формы, по массе типичные для кур мясного направления продуктивности, с чистой и гладкой скорлупой, без кровяных включений. Для установления морфологического состава было отобрано 200 шт. яиц, которые были распределены по 5 весовым категориям (по 40 яиц в каждой): 50–55, 56–60, 61–65, 66–70 и 71–75 г. После взвешивания яиц по 10 штук из каждой весовой категории разбивали и отдельно на электронных весах определяли массу желтка и скорлупы. Массу белка определяли по разности массы яйца и массы скорлупы и желтка. На основании полученных данных рассчитывали долю составных компонентов яйца. Остальные инкубационные яйца (по 30 штук из каждой категории) были проинкубированы с целью установления результатов инкубации (выводимости яиц и вывода цыплят).

Для изучения продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров, выведенных из калиброванных яиц, было проинкубировано 300 шт. яиц, которые также были распределены по 5 весовым категориям (по 60 яиц в каждой): 50–73 г (некалиброванные) – 1-я контрольная группа и 50–55, 56–61, 62–67 и 68–73 г (калиброванные) – соответственно 2, 3, 4 и 5-я опытные группы.

Учитывая зависимость продолжительности эмбрионального развития от массы яиц, провели поэтапную их закладку на инкубацию – с промежутком в 4 часа. Срок инкубации отсчитывали с момента закладки яиц средней массы.

Выведенные из калиброванных (2-, 3-, 4- и 5-я опытные группы) и некалиброванных яиц (1-я группа – контроль) цыплята выращивались раздельно, но в одной клеточной батарее (БКМ-ЗБ), чтобы избежать влияния на них разных факторов среды.

Кормление цыплят-бройлеров подразделялось на 2 периода: стартовый – (1–20-й день) и финишный (21-день и старше). В первый (стартовый) период цыплята всех групп получали комбикорм ПК-5, во второй (финишный) – ПК-6. Скармливались комбикорма вволю при свободном доступе к чистой воде.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что с увеличением массы яиц происходит рост абсолютной массы всех составляющих частей яйца и особенно белка и желтка (табл. 1). Так, у самых крупных яиц (71–75 г) абсолютное содержание желтка, белка и скорлупы было выше соответственно на 31,9, 43,4 и 24,1 %, чем у мелких яиц (50–55 г).

Таблица 1. **Морфологический состав яиц в зависимости от их массы**

Показатели	Категория яиц по массе, г				
	50–55	56–60	61–65	66–70	71–75
Количество, шт.	10	10	10	10	10
Средняя масса, г	53,25±0,49	58,36±0,45	63,51±0,48	68,60±0,45	73,35±0,48
Масса, г:					
желтка	16,06	17,23	18,78	20,03	21,05
скорлупы	6,17	6,68	7,23	7,48	7,66
белка	31,02	34,45	37,50	41,09	44,64
Доля, %:					
желтка	30,16	29,52	29,57	29,20	28,70
скорлупы	11,59	11,45	11,38	10,90	10,44
белка	58,25	59,03	59,05	59,90	60,86
Отношение белок / желток	1,93	2,0	2,0	2,05	2,12

Увеличение массы яиц ведет к снижению доли скорлупы в яйце. У мелких яиц (50–55 г) она составляет 11,6 %, а у самых крупных (71–75 г) – 10,4 %.

Из этого следует, что с ростом массы яиц скорлупа будет истончаться и, как следствие, снижаться ее прочность. Практикой доказано, что при инкубации яиц с истонченной скорлупой неизбежно и существенно снижается вывод молодняка.

В распределении доли желтка и белка прослеживается следующая закономерность. Так, с ростом массы яиц доля желтка снижается с 30,16 % у самых мелких (50–55 г) до 28,70 % у самых крупных (71–75 г) яиц. Напротив, доля белка с увеличением массы яиц повышается с 58,25 % при их массе 50–55 г до 60,86 % при массе яиц 71–75 г. В то же время меняется и соотношение белка и желтка в сторону увеличения по мере роста массы яиц.

Данные по показателям инкубации яиц разных весовых категорий приведены в табл. 2, из которой видно, что наиболее высокой выводимостью (83,3 %) характеризовались яйца массой 61–65 г, а наименьшей (78,6 %) – массой 71–75 г. По остальным весовым категориям этот показатель был на уровне 82,1–82,8 %, т. е. практически одинаков.

Таблица 2. Результаты инкубации яиц разных весовых категорий

Показатели	Категория яиц по массе, г				
	50–55	56–60	61–65	66–70	71–75
Заложено яиц, шт.	30	30	30	30	30
Из них:					
неоплодотворенные	2	1	–	1	2
кровавое кольцо	1	1	1	1	2
отходы инкубации	3	2	2	2	2
здоровые суточные цыплята	24	26	27	26	24
Оплодотворенность яиц, %	93,3	96,7	100	96,7	93,3
Выводимость яиц, %	82,1	82,8	83,3	82,8	78,6
Кровавое кольцо, %	3,3	3,3	3,3	3,3	6,7
Отходы инкубации, %	10,0	6,7	6,7	6,7	6,7
Вывод цыплят, %	80,0	86,7	90,0	86,7	79,9

При учете отходов инкубации («замершие», «задохлики», «слабые» и «калеки») наблюдалось их снижение при инкубации яиц массой 56–60 и более граммов в сравнении с инкубацией яиц 50–55 г, в результате чего вывод суточных цыплят из яиц более высокой массы (57–70 г) был самым высоким и составил 86,7 – 90,0 %. Инкубация мелковетесных (50–55 г) и очень крупных яиц (71–75 г) увеличивает отходы инкубации и снижает вывод цыплят. Другими словами, высокая доля мелких и слишком крупных яиц, поступающих на инкубацию, будет негативно влиять на вывод цыплят, а также отражаться на эффективности использования родительского стада мясных кур.

При изучении продуктивности и сохранности цыплят-бройлеров, выведенных из калиброванных и некалиброванных яиц установлено, что масса тела вылупившихся цыплят напрямую связана с величиной инкубационных яиц (табл. 3).

Таблица 3. Показатели энергии роста и сохранности цыплят-бройлеров

Показатели	Категория яиц по массе, г				
	55–73	50–55	56–61	62–67	68–73
	Группы				
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Количество инкубационных яиц, шт.	60	60	60	60	60
Количество суточных цыплят, гол.	49	48	51	51	47
Вывод цыплят, %	81,7	80,0	85,0	85,0	78,3
Средняя живая масса цыпленка, г:					
– в суточном возрасте	39,5±0,65	35,4±0,20	39,9±0,25	43,8±0,20	47,2±0,17
– в 42-дневном возрасте	2334±14,7	2250±9,9	2362±10,8	2475±9,4	2545±10,2
Абсолютный прирост, г	2294,5	2214,6	2322,1	2431,2	2497,8
Среднесуточный прирост, г	54,6	52,7	55,3	57,9	59,5
Сохранность, %	95,9	97,9	100,0	98,0	97,9
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,0	1,93	1,90	1,86	1,84

Так, у цыплят, выведенных из наиболее крупных яиц (5-я группа), живая масса их в суточном возрасте в среднем по группе составила $(47,2 \pm 0,17)$ г, что на 11,8, 7,3, 3,4 г, или на 33,3, 18,3, 7,8 %, выше, чем у сверстников, полученных соответственно из мелких (2-я группа) и средних (3-я и 4-я группы) по массе яиц. По сравнению с 1-й группой, где цыплята были выведены из некалиброванных яиц, эта разница составила 7,7 г, или 19,5 %.

Как увеличение, так и уменьшение массы инкубационных яиц ведут к снижению вывода цыплят. Из мелких (50–55 г) и крупных (68–73 г) по массе яиц вывод цыплят был ниже соответственно на 5,0 и 6,7 %, чем из яиц массой 56–61 и 62–67 г. Вывод цыплят из некалиброванных яиц составил 81,7 % (1-я группа), что на 1,7 и 3,4 % выше, чем из мелких (2-я группа) и крупных (5-я группа) яиц. В то же время по этому показателю 1-я группа уступала на 3,3 % 3-й и 4-й опытным группам.

Инкубация мелковетесных яиц (50–55 г) негативно сказалась не только на живой массе суточных цыплят, но и на интенсивности их последующего роста. В возрасте 42 дней живая масса цыплят, полученных из мелковетесных яиц (2-я группа), была меньше на 4,7, 9,1, 11,6 и 3,6 %, чем молодняка, выведенного соответственно из яиц массой 56–61, 62–67, 68–73 и 50–73 г. Такая же закономерность прослеживалась и в отношении скорости роста бройлеров: среднесуточный прирост в контрольной группе был на 1,92 г (3,6 %) выше, чем во второй опытной группе, и на 2,6–6,8 г (4,7–11,4 %) ниже по сравнению с 3-й и 5-й группами.

Вариабельность живой массы в 42-дневном возрасте была наибольшей в контрольной группе – 14,7 %, а в опытных на 3,9–5,3 % меньше. Сохранность цыплят-бройлеров в опытных группах была на 2,0–4,1 % выше, а расход корма на 0,07–0,16 кг, или на 4,5–8,0 %, ниже, чем в контрольной группе, сформированной из некалиброванных яиц.

Заключение. Из приведенного экспериментального материала можно сделать вывод, что с увеличением массы яиц происходит рост абсолютной массы всех составляющих их частей. У самых крупных (71–75 г) абсолютное содержание желтка, белка и скорлупы выше соответственно на 31,9, 43,4 и 24,1 %, чем у мелких яиц (50–55 г). Рост массы яиц ведет к увеличению доли белка и снижению доли желтка и скорлупы. Высокая доля мелких и слишком крупных инкубационных яиц негативно влияет на вывод цыплят.

Выращивание цыплят-бройлеров в равновесовых сообществах, полученных в результате инкубации калиброванных по массе яиц и выводе однородных по живой массе суточных цыплят, позволяет повысить их продуктивность и сохранность, а также снизить вариабельность по живой массе.

Распределение яиц по весовым категориям необходимо с той целью, что при круглогодовом комплектовании родительского стада воз-

растной состав кур-несушек постоянно колеблется, а это неизбежно приводит к вариабельности массы инкубационных яиц. Сортировка яиц по калибрам затрудняет раздельную их инкубацию, а в дальнейшем приводит к смешиванию цыплят еще до размещения их в цех выращивания, так как вывод молодняка из яиц разной массы при смешивании закладок в инкубатор будет происходить в один и тот же день. Чтобы этого избежать, на наш взгляд, следует изменить режим инкубации и закладывать инкубационные яйца не только в разное время, учитывая продолжительность инкубационного периода в зависимости от температуры окружающей среды, но и в разные инкубационные шкафы. Соблюдение принципов раздельной инкубации рассортированных по массе инкубационных яиц и выращивание с учетом этого цыплят-бройлеров позволит повысить эффективность производства мяса птицы на птицефабрике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Царенко, П. Качество яиц сегодня: хранение, инкубация / П. Царенко, Л. Васильева, Н. Рыбалова // Птицеводство. – 1997. – № 3. – С. 9 – 11.
2. Промышленное птицеводство / А.П. Агеечкин [и др.]; под общ. ред. акад. РАСХН В.И. Фисниина. – Сергиев Посад, 2005 – С. 69–82.
3. Петросян, А.Б. Микроэлементное питание птицы. Достижение оптимального формирования скорлупы / А.Б. Петросян // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 4. – С. 36–37.
4. Васильев, В. Влияние Ферросила на качество яиц / В. Васильев // Птицеводство. – 2009. – № 9. – С. 43.
5. Кавтарашвили, А. Масса куриных яиц и методы ее регулирования / А. Кавтарашвили // Птицефабрика. – 2008. – № 5. – С. 14 – 16.
6. Шашина, Г. Продуктивность птицы, полученной из яиц различной массы / Г. Шашина // Птицеводство. – 1995. – № 6. – С. 12 – 13.
7. Стинский, Е. Режимы инкубации / Е. Стинский // Животноводство России. – 2007. – № 5. – С. 25.
8. Дядичкина, Л. Продуктивность и однородность цыплят, выведенных из калиброванных яиц / Л. Дядичкина // Птицеводство. – 2008. – № 2. – С. 21–23.
9. Журавлев, И.В. Связь массы желтка яиц с репродуктивными признаками мясных кур / И.В. Журавлев, А.В. Саламатин, В.И. Фисниин // Доклады РАСХН. – 2002. – № 4. – С. 45–47.
10. Мясное птицеводство: учеб. пособие / Ф.Ф. Алексеев [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисниина. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 416 с.
11. Кравченко, Н. Племенное птицеводство России / Н. Кравченко, В. Онисовец, М. Анненкова // Птицеводство. – 2004. – № 2. – С. 7–10.
12. Егорова, А. Приемы повышения продуктивности бройлеров / А. Егорова // Животноводство России. – 2007. – № 3. – С. 15–16.
13. Продуктивность и однородность цыплят, выведенных из калиброванных яиц / А. Османян [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 4. – С. 21–22.
14. Кокошников, А. Выращивание калиброванных по массе бройлеров / А. Кокошников, А. Холодов, В. Кулакова // Птицеводство. – 1993. – № 4. – С. 9–10.

ЗООТЕХНИЧЕСКОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ СВИНОВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТЬЮ В СВИНОВОДСТВЕ

В.В. СОЛЯНИК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

А.В. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213410

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Как в научных публикациях, так и в средствах массовой информации, в которых речь идет о производстве свинины, указывается информация, порой вводящая в заблуждение как производственников, так и ученых.

Зоотехникам-технологам известно, что поросята в цех откорма могут поставяться (покупаться) с репродукторных ферм, что свойственно для стран дальнего зарубежья, или выращиваться на свиномкомплексе с замкнутым циклом производства. В Республике Беларусь все свиноводческие комплексы работают по замкнутому циклу, т. е. передача молодняка на откорм производится между двумя цехами – из цеха воспроизводства (из станков для опороса) в цех откорма (через сектор дорастивания или минуя его).

По общему правилу мощность свиномкомплекса – это количество реализованных за год свиней и их живая масса на момент выбытия:

- количество молодняка свиней при выбытии – это число родившихся поросят с учетом их сохранности на момент реализации;

- количество родившихся поросят за год – это количество опоросов и многоплодие свиноматок;

- многоплодие свиноматки – это количество поросят в одном опоросе, т. е. число поросят, родившихся у одной свиноматки за один опорос;

- количество опоросов – это число опоросившихся свиноматок (основных, проверяемых, разовых) за какой-либо временной период (день, неделю, месяц, год);

- живая масса молодняка свиней на момент выбытия – это валовой прирост от рождения до реализации;

- валовой прирост живой массы – это сумма среднесуточных приростов за определенное количество кормо-дней;

- прирост (среднесуточный, валовой и т. д.) – это результат, т. е. разница между продуктивным действием сбалансированного кормового рациона, потребляемого животным конкретной половозрастной и

породно-генетической группы, и зоогигиенически комфортными условиями содержания этих особей на всем протяжении периода выращивания поголовья;

– сохранность – это количество животных конкретной половозрастной группы в конце любого производственного периода в сравнении с их численностью в начале этого же периода.

В расчете на свиноматку, без учета ее живой массы, за год может быть получено до 3 т прироста, хотя еще два десятка лет назад эта величина не превышала 2 т. Исходя из количества основных свиноматок (или из числа опоросов на свинокомплексе) можно рассчитать мощность предприятия. Однако в этом случае имеется много факторов (зоотехнических, зоогигиенических и др.), которые не позволяют это сделать с достаточной точностью.

Цель работы – зоотехнически сопоставить показатели работы свиноводческого предприятия с научно-практической и экономикотехнологической отчетностью в свиноводстве.

Материал и методика исследований. Информационной основой данной работы были термины и характеристики свиноводства, встречающиеся в научных и публицистических изданиях. Объектом исследований был анализ обоснованности употребления технологических терминов в публикациях. Предметом исследований явилось сопоставление предметных понятий, применяемых в зоотехническом учете, с реальной их интерпретацией в связи с технологическими приемами в свиноводстве.

Результаты исследований и их обсуждение. Более полувека мощность свиноводческих предприятий в постсоветских странах, в том числе и Беларуси, определяется по количеству откармливаемых свиней за год (при средней сдаточной живой массе головы 112 кг): 6 000; 12 000; 24 000; 27 000; 54 000; 108 000; 216 000 голов. Следовательно, производственная мощность свинокомплексов соответственно должна была составлять 0,67, 1,34; 2,69; 3,02; 6,05; 12,1; 24,2 тыс. тонн. Кроме того, в составе комплексов с годовым производством 24 и более тыс. свиней предусмотрено было иметь племенной репродуктор в объеме до 20 % среднегодового количества маток комплекса.

В Воложинском районе Минской области под свиноводческий комплекс выделен участок общей площадью 19 га. Комплекс рассчитан на 110 тыс. голов и будет иметь ярко выраженную экспортную направленность. По предварительным подсчетам стоимость реализованной свинины без учета НДС составит почти 21 млн. евро в год [11].

Для свиновода-технолога, если указано, что свинокомплекс рассчитан на 110 тыс. голов, то это понимается как количество свиномест, или среднегодовое поголовье, или фактическое наличие голов на начало года. В свиноводческих комплексах Республики Беларусь при выращивании и откорме свиней получают в среднем от одной головы за год по 154 кг прироста живой массы (минимальный показатель составляет 85,6 кг, максимальный – 277, 5 кг) (табл. 1).

**Таблица 1. Итоги работы некоторых комплексов по выращиванию
и откорму свиней за 2011 год**

Наименование сельскохозяйственных органи- заций, районов	Фактическое поголовье на 01.01.2012 г.	Средне- годовое поголо- вье	Валовой прирост живой массы, т	Прирост живой массы на 1 средне- годовую голову, кг	Среднесу- точный прирост живой массы, г	Расход кормов на 1 ц приве- са, ц.к.ед.
Крестьянское хозяйство М.Г. Шруба, Житковичский р-н	3621	4 219	1171	277,54	828	3,1
СПК «Агроком- бинат «Снов», Несвижский р-н	32400	30 723	7206	234,55	641	3,2
СПК «Дотишки», Вороновский р-н	20094	20 001	4362	218,09	692	3,9
СПК им. В.Кремко, Грод- ненский р-н	27440	27 339	5932	216,98	661	3,5
ОАО «Алексан- дрийское», Шкловский р-н	21 174	16 124	3397	210,68	708	2,9
СПК им. Воро- нецкого, Бере- стовицкий р-н	11708	11 759	2360	200,69	631	4
ОАО «Бобов- ский», Жлобин- ский р-н	21645	21 187	4189	197,71	606	3,6
ОАО «Андреев- ка-Агро», Буда- Кошелевский р-н	21912	20 275	2105	103,82	402	5,9
КСУП «Припять- 2009», Столин- ский р-н	4652	5 504	565	102,65	377	5,44
ЧПТУП «Агро- комплекс «Свет- лый», Чериков- ский р-н	54 203	52 539	4909	93,44	585	3,8
СПК им. Черня- ховского, Коре- личский р-н	11009	10 668	989	92,7	457	6,6
К-з (СПК) «Урицкое», Гомельский р-н	5749	7 935	720	90,74	410	5,3
СПК «Больше- вик-Агро», Солигорский р-н	18600	19 438	1664	85,6	354	5,4
Итого	2 416 569	2 412 176	370 534	153,61	556	4,11

Фактически такие параметры, как поголовье свиней на начало года и среднегодовое поголовье на ритмично работающих свиноводческих комплексах промышленного типа, колеблются незначительно, в пределах $\pm 5\%$, хотя в отдельных свинокомплексах встречаются отклонения более значительные (до 12 и даже 20 %). Можно предположить, что количество поголовья на начало года занимает всю производственную площадь помещений, капитальных строений, предназначенных для содержания животных. Ведь в зимнее время не используют лагеря ни для содержания подсосных свиноматок, ни для свиней на откорме [9].

Например, среднегодовое поголовье в 24 тыс. голов и производство за год 2,7 тыс. тонн свинины указывает о неэффективной работе свиноводческого предприятия, так как оно производит лишь 112 кг свинины на начальную голову. Имея технологически обоснованную сохранность животных и среднесуточный прирост молодняка свиней от рождения до реализации, успешно функционирующий свинокомплекс (как СПК «Агрокомбинат «Снов») со среднегодовым поголовьем в 24 тыс. голов и производящий 234 кг свинины на начальную голову должен производить не менее 5,6 тыс. тонн свинины в живом весе. Следовательно, по старой классификации это без малого (0,45 тыс. тонн) свинокомплекс мощностью 54 000 голов. Если взять максимальное производство свинины на одну среднегодовую голову, по отчетности предприятия «Крестьянское хозяйство М.Г. Шруба» (Житковичский район) – 277,54 кг, то при среднегодовом поголовье 24 тыс. голов свинокомплекс за год мог произвести 6,66 тыс. тонн свинины в живом весе, т. е. на 0,61 тыс. тонн больше, чем 54-тысячник. Но как сказано выше, успешно функционирующий свинокомплекс на 24 тыс. голов среднегодового поголовья – это не предприятие мощностью 54 000 голов годового откорма.

Поэтому для определения мощности свиноводческого предприятия необходимо указывать среднегодовое поголовье (тыс. голов) и объем производимой продукции за год (тыс. тонн свинины в живом весе). В этом случае имеется возможность более реалистично, с зоотехнической и эколого-гигиенической точек зрения оценить эффективность работы любого свинокомплекса.

Об эффективности работы свиноводческого предприятия, будь то свинокомплекс, свиноферма или отдельное здание для содержания свиней, указывать объем ежегодно производимой свинины целесообразно в расчете на единицу площади (или на среднегодовую голову). При этом важно также акцентировать внимание на единовременные затраты на «создание» (проектирование, строительство и эксплуатацию) конкретной единицы площади, а также себестоимость получения свиноводческой продукции. Принятие такого постулата дает основание утверждать, что нет никаких зоотехнических, а тем более финансово-экономических и научно-практических оснований для целена-

правленного лоббирования строительства и эксплуатации какого-то одного типа животноводческого объекта: крупного и особо крупного свиного комплекса или средней и мелкой свинофермы.

В целом термин «мощность свиного комплекса n тыс. голов годового откорма» не соответствует современной зоотехнической оценке показателей мониторинга эффективности функционирования свиноводческого предприятия. Зная, что закупочная цена на свиней не превышает 1 у.е/кг живой массы, можно предположить, что свиной комплекс в Воложинском районе рассчитан на получение 21 тыс. тонн свинины, т. е. 210 000 голов свиней живой массой 100 кг каждая [11]. О логичности этого предположения может указать и тот факт, что согласно обороту стада с одного свиноместа будет получено минимум 190 кг свинины в живом весе, что в итоге и дает цифру мощности свиного комплекса в 210 тыс. голов откорма в год, по старой терминологии.

Известно, что свинья ежедневно в среднем потребляет 4 кг зернофуража, дает почти килограмм прироста живой массы и выделяет 10 кг кала и мочи. С зоогигиенической точки зрения от одной свиньи, содержащейся в условиях промышленного свиного комплекса, объем выделений жизнедеятельности эквивалентен такому параметру, как от 20 человек. Следовательно, на 19 га возле деревни Довгулевщина Воложинского района может функционировать мегаполис численностью 2–4 млн. человек, больше, чем столица нашего государства!

Свиной комплекс планируется возводить по датской технологии, которая предусматривает санитарную зону всего в 1 км, независимо от размеров комплекса. Многие дома в деревнях попадают в эту зону. За 5 км от места строительства начинается знаменитая Налибокская пуща [8].

Если более тщательно проанализировать технологию проектируемого свиного комплекса, то оказывается, что количество свиномест запланировано на 65000, а производство свинины в живом весе на 1 среднегодовую голову в год – 169 кг [7]. Удивительно, что комплекс по «инновационным» датским технологиям рассчитан на такой низкий уровень продуктивности животных. Вероятно, все же белорусское общество (и ученых, и практиков) вводят в заблуждение, что совершенно недопустимо, так как свиной комплекс расположен на белорусской земле, но находится в частной собственности.

Дословно цитируем: «Среднесписочная численность персонала, работающего на свином комплексе, составит 65 человек. В общей численности занятых основных рабочих (животноводов) – 30 человек, из них 15 женщин (ветеринарные фельдшеры) и 15 мужчин (зоотехники), работников вспомогательных производств – 28 человек (инженеры по оборудованию, водители, специалисты по снабжению, системные администраторы), из них 6 женщин и 22 мужчин, руководителей и специалистов – 7 человек, из них 4 женщины (бухгалтера, заведующие складом) и 3 мужчин» [7].

Как видно, в штатном расписании никаких операторов по уходу за животными, ветсанитаров нет, а исключительно работники как мини-

мум со средним специальным образованием, и это тогда, когда белорусские ссузы и вузы не в состоянии обеспечить специалистами животноводство нашей страны. Учитывая, что свинокомплекс является частным предприятием и не подчиняется ни районным, ни областным управлениям сельского хозяйства, экологическую экспертизу его строительства проводило также не государственное учреждение [8], то говорить о выполнении зоогигиенических требований, как и об охране труда, природы и другом, не приходится.

«Инновационный» свиноводческий комплекс ежедневно будет производить навозных стоков, для утилизации которых в виде «осадков» в 1 мм необходимо 100 га сельхозугодий. Необходимо помнить, что навозные стоки – это не осадки в виде дождя и снега, которые постепенно впитываются в почву или испаряются, это навозная жижа, которая приводит к уплотнению почв, эрозии земель, загрязнению поверхностных и грунтовых вод. В условиях Беларуси более полугода (с октября по апрель) навозные стоки вообще невозможно вносить в почву.

Под строительство свинокомплекса на получение 20 тыс. тонн свинины выделено 19 га и 2500 га сельхозугодий, на которых, вероятно, планируется разместить стационарные поля орошения для использования жидкого навоза. Но из опыта работы трех 108-тысячников в Беларуси известно, что для утилизации навозных стоков нужны десятки тысяч гектаров.

Более полвека, в соответствии с требованиями бухгалтерского учета, молодняк свиней разделяется на три возрастные группы: 0–2, 2–4, 4–7 или 4–9 и характеризует три технологических периода: подсосный, дорастивание и откорм.

И свиноводство, и птицеводство являются скороспелыми подотраслями животноводства. В птицеводстве учет (как зоотехнический, так и бухгалтерский) «построен» на суточных характеристиках производственного процесса.

В свиноводстве, несмотря на то, что в подсосный период (продолжительностью 28–42 дней) у поросят среднесуточный прирост составляет 250–350 г, в период дорастивания (42–63 дня) – 450–550 г, в период откорма (90–120 дней) – 800–850 г, учет ведется все равно почему-то в месяцах (табл. 2). Хотя более предпочтительнее было бы учитывать в сутках, в крайнем случае в неделях, т. е. с кратностью 7 дней.

Таблица 2. Среднесуточный прирост по периодам выращивания молодняка свиней на свинокомплексах Республики Беларусь

Год	Среднесуточный прирост за период	
	выращивания и откорма, г	откорма, г
1990	424	458
1995	316	316
2000	385	402
2001	412	443
2002	429	464
2004	454	507
2005	491	565
2008	532	636
2009	535	642
2010	551	667

При двухфазной технологии отсутствует группа доращивания (по старой терминологии группа 2–4), которая имеется при трехфазной технологии. Это связано с тем, что при двухфазной технологии производства животных с доращивания переводят на откорм при живой массе 30 кг (в 3-месячном возрасте), а при трехфазной – живой массой 40 кг (в 4-месячном возрасте). Следовательно, период откорма, т. е. достижение живой массы 100 кг, составляет, в зависимости от среднесуточного прироста и начальной живой массы при поступлении на откорм, 90–110 дней.

В то же время, основываясь на документах бухгалтерского учета, вне зависимости от фазности производства остаются группы 0–2, 2–4 и откорм (4 и более). При этом затраты на группу 0–2 согласно бухгалтерским инструкциям относят на основное стадо, что с зоотехнической точки зрения неверно и вводит в заблуждение. Ведь выходная товарная продукция – это реализованное на мясокомбинат поголовье животных (молодняк свиней, свиноматки и хряки основного стада) или племенные животные, реализованные в другие хозяйства. Следовательно, искусственное отнесение затрат на основное стадо и отдельно на молодняк, с 2-месячного возраста, никакой реальной пользы не дает.

В соответствии с технологией производства и при использовании методологии бухгалтерского учета, т. е. наличие группы 0–2, продолжительность доращивания составляет 1–2 месяца, что еще больше вводит в заблуждение. Ведь в документах бухгалтерского учета, как и в первичном зоотехническом, не указывается фазность работы свиноводческого предприятия. Поэтому определить, в каком возрасте поросята-сосуны «переходят» в группу поросят-отъемышей (группа доращивания) можно в каждом конкретном случае индивидуально.

Вес поросят при переводе на доращивание составляет 15–20 кг, при переводе на откорм – 30–40 кг, при снятии с откорма – 90–110–120 кг. Учитывая недельный (или суточный) ритм приростов, можно более четко определить технологическое положение молодняка свиней в производственном процессе. Ведь при оптимальных биологических приростах молодняк свиней может достигать живой массы 100 кг от момента рождения за 160–190 дней, т. е. 5,3–6,3 месяца. Если не учитывать так называемую группу 0–2, т. е. не принимать в расчет 2 месяца роста поросят, и относить все затраты на основное стадо, то это приводит к умышленному запутыванию зоотехнического учета, к появлению данных, которые не подтверждаются реальной ситуацией с технологическими группами.

Новую технологию выращивания поросят осваивают в Новосибирской области. Свиней выращивают по так называемому холодному методу с применением канадской технологии. Самое главное для этих поросят – сухая глубокая подстилка, вода и корм. В итоге в день получают до 800 г привеса. В 7–8 месяцев свинок отправляют на мясокомбинат, а следом завозят новых [5]. Как с зоотехнической точки зрения взаимосвязан среднесуточный прирост в 800 г и откорм в течение 7–8 месяцев, после завоза поросят-отъемышей весом 20–25 кг, совершенно непонятно?

Согласно одному из заданий «ГНТП «Агрокомплекс – устойчивое развитие» необходимо «создать высокопродуктивные конкурентоспособные селекционные стада свиней белорусской крупной белой породы, адаптированные к условиям производства Республики Беларусь с продуктивностью: многоплодие – 11,8 поросят, возраст достижения живой массы 100 кг – 175 дней, среднесуточный прирост – 800 г, расход корма – 3,3 к. ед. на 1 кг прироста, толщина шпика – 22 мм, масса окорока – 11,1 кг» [6].

В соответствии с технико-экономическим обоснованием пилотно-инновационных объектов необходимо создать отечественную конкурентоспособную племенную базу животноводства для обеспечения промышленного свиноводства, птицеводства, молочного скотоводства и других отраслей высокоценным генетическим материалом для получения конкурентоспособной продукции животноводства, высокоэффективную систему биологической безопасности животноводства, разработать и внедрить в практику наукоемкие виды биотехнологической продукции. Задачей свиноводства является получение конкурентоспособного товарного гибрида «Белгибрид» с показателями: среднесуточный прирост – 800–900 г, затраты корма на 1 кг прироста – не более 3,0 кг, возраст достижения живой массы 100 кг – 160–165 дней, содержание мяса в туше – 65 %, толщина шпика – 14–15 мм [10].

Таким образом, любому свиноводу известно, что основными параметрами характеристики работы свиноводческого комплекса являются: производство свинины (в живом весе) с одного свиноместа или на 1 м² станочной площади или производство на начальную голову (т. е. на 1 января), или на среднегодовую голову.

Учитывая уровень продуктивности молодняка свиней и их сохранность, а также оборот стада на свиноводческом предприятии любой мощности, можно сказать, что для Республики Беларусь уровень производства на среднегодовую голову должен составлять не менее 200 кг. Эта величина рассчитывается исходя из двух оборотов в год и получения и откорма двух голов по 100 кг живой массы каждая, т. е. от рождения до снятия с откорма проходит не более 182 дней.

Наличие объектов учета таких групп молодняка, как поросята 0–2 месяца, 2–4 и старше 4 месяцев, было свойственно 25–30 лет назад, когда свиньи сдаточного веса в 100–120 кг достигали в возрасте 9–12 и более месяцев. В последнее время произошли значительные изменения во временных рамках выращивания молодняка свиней, а деление по месяцам периода получения убойных свиней уже лишено смысла. Так как постановка на откорм свиней производится при достижении живой массы поросят 20–25 кг и более, а достижение этого живого веса, при надлежащем уходе и кормлении, возможно в 1,5–2–2,5 месяца (45–75 дней). В настоящее время весь период от рождения поросят до реализации свиней на убой (для 1-й категории) составляет 160–180–210 дней, т. е. 5,5–7 месяцев. Поэтому нет смысла придерживаться сильно устаревшей градации с кратностью в 2 месяца.

В настоящее время возраст поросенка в 2 месяца может указывать не на его перевод в группу дорастивания, а на откорм (или в племенной молодняк). В связи с этим повсеместно, т. е. как на свиноводческих комплексах, так и фермах, в бухгалтерском учете необходимо переходить на недельный, а лучше на суточный учет технологических параметров. Ежесуточный зоотехнический учет позволит выше поставить бухгалтерско-экономический учет и анализ, что в свою очередь даст возможность учитывать финансовые потоки функционирования свиноводческого предприятия любой производственной мощности.

Заключение. В бухгалтерской и зоотехнической отчетности:

1) должна быть принята суточная градация для молодняка свиней от рождения до реализации (выбытия);

2) мощность свиногомплекса должна определяться по объему произведенной свинины (тыс. тонн живой массы) и среднегодовому поголовью (тыс. голов).

3) зоотехническая и гигиеническая оценка эффективности производства должна определяться количеством производимой свинины за год на среднегодовую голову (кг).

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги работы комплексов по выращиванию и откорму свиней за 2011 год // Белорусская нива. – 2012. – 7 февр. – С. 5.
2. Итоги работы свиноводческих комплексов за 2005 год // Белорусская нива. – 2006. – 28 февр. – С. 4.
3. Итоги работы свиноводческих комплексов за 2009 год // Белорусская нива. – 2010. – 16 февр. – С. 5.
4. Итоги работы свиноводческих комплексов за 2010 год // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 22–23.
5. Новый метод в свиноводстве – без человеческого фактора. [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.meat.su/?news/industry/details/6255>. – Дата доступа: 06.12.2012.
6. Повышение откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы: метод. рекомендации. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2012. – 32 с.
7. Резюме нетехнического характера. Оценка воздействия на окружающую среду «Создание агропредприятия СООО «Данпрод» по производству беконной свинины мощностью 11000 т мяса в живом весе в год и подъездной дороги к нему в д. Довгулевщина Воложинского района Минской области». – Могилев: ООО «Научно-производственная фирма «Экология», 2012. – 38 с.
8. Рудович, О. Свинокомплекс Чиж: мнения разошлись / О. Рудович // Наша нива. – 2012. – 4 авг. // <http://nn.by/?c=ar&i=77808&lang=ru>. – Дата доступа: 06.12.2012.
9. Соляник, В. Технологическая информация как источник экономико-зоотехнического анализа эффективности работы свиноводческого предприятия / В. Соляник // Ученые записки ВГАВМ. – Витебск, 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 2 (январь–июнь). – С. 80–84.
10. Техничко-экономическое обоснование создания пилотных инновационных объектов для агропромышленного комплекса в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» в 2011–2015 годах. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2012. – 14 с.
11. Шевко, А. По датским рецептам / А. Шевко // Белорусская нива. – 2012. – 7 дек. – С. 6.

ДЕБИКИРОВАНИЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР В ПОЗДНЕМ ВОЗРАСТЕ

О.И. ГОРЧАКОВА

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 19.01.2013)

Введение. Расклев, или каннибализм, – поведенческая реакция птицы на изменение внешних и внутренних факторов. Расклев наносит огромный экономический ущерб промышленному и племенному птицеводству. В интенсивных условиях птица содержится большими группами, что не самым лучшим образом сказывается на ее поведении. В стаде нередко возникают драки. Капля крови, ссадина на каком-либо участке тела у одних особей вызывают огромное любопытство и желание клевать это место. Причинами расклева могут быть также неудовлетворительное кормление (недостаток белка, серы, микроэлементов, витаминов А и Д) и условия содержания (большая плотность посадки, плохая вентиляция, избыточная освещенность и содержание аммиака, другие факторы), а также другие механические раздражители. В среднем из-за расклева погибает и выбраковывается 10–15 % цыплят, 30–40 % взрослых кур (от общего падежа), а в некоторых случаях – более половины от всей посаженной птицы [1].

Действенный метод профилактики расклева – дебикирование. В результате правильно проведенной операции улучшается состояние оперения, сводится к минимуму потеря пера, благодаря чему птица меньше расходует тепловой энергии, становится более спокойной; снижается смертность; уменьшается потребление корма. По мере роста цыплят клюв не меняет своей формы и не создает проблем при потреблении корма и воды, при этом птица не расклевывает яйцо и не разбрасывает корм. Но, как и любая хирургическая операция, дебикирование сопровождается стрессом, который, безусловно, влияет на организм птицы, ее дальнейший рост, развитие и продуктивность. Выраженность и продолжительность стресс-реакции зависят от возраста птицы при дебикировании [2].

Выполнение операции дебикирования в птицеводстве приводит к существенной стрессовой нагрузке для организма птицы. Действие стресса у птицы проявляется в замедлении роста, снижении яйценоскости, повышении затрат корма на прирост живой массы [3].

Принимая в расчет, что обрезка клюва до 6-недельного возраста менее эффективна, так как может потребоваться повторное дебикирование птицы, операцию дебикирования молодняку кур в основном проводят в более позднем возрасте – 42 и 70 дней соответственно [4].

С целью уменьшения негативного влияния стресса на рост и развитие молодняку птицу лишают корма и воды перед операцией обрезки

клюва, а непосредственно перед обрезкой клюва и после нее в корм или воду вводят различные антистрессовые препараты, однако, в каком виде и в какое время их лучше вводить (с кормом или водой), научно обоснованных данных нет.

В связи с этим представляется разумным проведение исследований по определению целесообразности лишения молодняка кур корма и воды перед операцией обрезки клюва, а также применение витаминов К и С в качестве антистрессовых препаратов в корме или в питьевой воде.

Цель работы – определить активность потребления корма у дебикированных цыплят в старшем возрасте в послеоперационный период и целесообразность лишения их корма и воды перед операцией обрезки клюва, а также различные варианты введения (с кормом или питьевой водой) витаминов К и С при проведении операции дебикирования ремонтного молодняка кур.

Материал и методика исследований. Опыты были поставлены в производственных условиях на базе РУП «Племптице завод «Белорусский» на цыплятах кроссов «Хайсекс коричневый» и «Хайсекс белый».

На первом этапе исследований нами была изучена активность потребления корма у дебикированных цыплят в послеоперационный период и определена целесообразность лишения их корма и воды перед операцией обрезки клюва. В птичнике № 5 цеха выращивания РУП «Племптице завод «Белорусский» из 70-дневного, выравненного по живой массе в пределах $\pm 3\%$ ремонтного молодняка кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» были сформированы 2 опытные и 1 контрольная группы птицы согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Возраст птицы при формировании группы, дн.	Количество голов	Вариант отсечения клюва
1-я опытная	70	100	$\frac{2}{3}$ верхней и $\frac{1}{3}$ нижней части клюва
2-я опытная	70	100	$\frac{2}{3}$ верхней и $\frac{1}{3}$ нижней части клюва
3-я контрольная	70	100	Без обрезки клюва

Содержали ремонтных курочек в клеточных батареях Р-15 по 50 голов в клетке, кормили в соответствии с нормативами фирмы-разработчика кросса. Молодняк 1-й и 2-й группы подвергали операции дебикирования с применением специальной опоры для клюва по схеме, принятой в хозяйстве, – с отсечением $\frac{2}{3}$ верхней и $\frac{1}{3}$ нижней части клюва дебикером типа 950–89 F фирмы Lyon, 3-я группа служила контролем (дебикирование не проводили).

За 2 дня до обрезки и в течение 3 дней после опытная птица получала с водой из дополнительных (вакуумных) поилок витамины К и С из расчета соответственно 4 и 20 мг/л, но курочки 2-й группы в отличие от 1-й

за 6 ч до оперирования были лишены корма и воды. В каждой из опытных групп на протяжении 14 дней (период полного заживления клюва) ежедневно в утреннее время вели учет заданных кормов и снятие их остатков через 24 часа. Во всех группах корм задавали в одинаковом количестве согласно возрастным нормативам потребления.

Активность потребления корма птицей оценивали путем подсчета количества клевков корма, совершенных одними и теми же 5 особями из каждой группы на протяжении 5 минут подряд. Во время проведения наблюдений за активностью потребления корма птица из всех групп, помеченная разноцветными чернилами, размещалась в одной клетке. Продолжительность учетного периода за активностью потребления корма после обрезки клюва составляла три дня. По истечении 7 и 14 дней после дебикирования, а также в конце периода выращивания в возрасте 119 дней цыплят всех групп были взвешены с точностью до 5 г на электронных весах.

На втором этапе исследований определяли различные варианты введения (с кормом или питьевой водой) витаминов К и С при проведении операции дебикирования ремонтного молодняка кур. Опыты были поставлены на цыплятах материнской родительской формы кросса «Хайсекс белый» (пт. № 8). Содержали ремонтных курочек в клеточных батареях КБМ-3 по 15 голов в клетке, кормили в соответствии с нормативами фирмы-разработчика кросса. В 70-дневном возрасте из молодняка были сформированы 3 группы птицы по 105 голов цыплят в каждой, выравненные по живой массе в пределах $\pm 3\%$. Молодняк 1-й группы служил контролем, цыплят 2-й и 3-й группы подвергали операции обрезки клюва с использованием дебикера. Схема опыта представлена в табл. 2.

Таблица 2. **Схема опыта**

Группы	Возраст птицы при формировании группы, дн.	Вариант отсечения клюва	Витамины
1-я контрольная	70	Без обрезки клюва	без обрезки клюва
2-я	70	$\frac{2}{3}$ верхней и $\frac{1}{3}$ нижней части клюва	4 мг/л витамина К и 20 мг/л витамина С
3-я	70	$\frac{2}{3}$ верхней и $\frac{1}{3}$ нижней части клюва	4 г/т витамина К и 20 г/т витамина С

Учитывая, что в состав всех антистрессовых препаратов, используемых при дебикировании птицы, входят в обязательном порядке витамины К (способствует уменьшению послеоперационного кровотечения) и С (ослабляет негативное воздействие при возникновении стрессовой ситуации), для молодняка опытных групп использовали данные витамины в чистом виде. За 2 дня до обрезки и в течение 3 дней после нее птица 2-й группы получала с водой из дополнительных вакуумных поилок витамины К и С из расчета соответственно 4 и

20 мг/л, а цыплята 3-й группы – аналогичное количество витаминов – соответственно 4 и 20 г/т, но уже заданных с кормом. Кормили птицу 3-й группы из дополнительных кормушек, размещенных непосредственно в клетке. Для молодняка 2-й группы исключали доступ к nipple-линии поения, для птицы 3-й группы – к основной линии кормораздачи. За 6 ч до выполнения операции обрезки клюва ремонтных курочек лишали корма и воды. Взвешивание всей птицы осуществляли через 14 дней после обрезки клюва и в 119-дневном возрасте молодняка с точностью до 1 г на электронных весах. На протяжении опыта вели визуальное наблюдение за поведением птицы и потреблением ею корма и воды, а также учитывали наличие послеоперационного кровотечения.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты первого этапа исследований приведены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели живой массы, расхода и активности потребления корма у дебекированного и интактного ремонтного молодняка кур

Группы	Живая масса молодняка, г, в возрасте, дн.				Потреблено корма, г, за период выращивания, дн.		Количество клевков корма в минуту в расчете на голову		
	70	77	84	119	70–77	78–84	1-й день	2-й день	3-й день
1-я	843± ±1,87	880± ±3,76	930± ±4,33	1336± ±6,82	13812	35237	15,9	16,8	17,7
2-я	841± ±2,17	882± ±4,11	935± ±4,50	1342± ±8,16	14055	35496	16,5	16,1	18,4
3-я контрольная	841± ±1,82	911± ±2,88***	1000± ±3,85***	1411± ±7,89***	44800	47600	25,0	23,1	26,0

***P<0,001.

В соответствии с полученными данными выполнение операции обрезки клюва привело к снижению живой массы опытной птицы в сравнении с контрольной: в возрасте 77 дней – на 3,2–3,4 %, 84 – на 6,5–7,0, в возрасте 119 дней – на 4,9–5,3 % (P<0,001). Живая масса дебекированных цыплят 1-й и 2-й группы различалась между собой несущественно и недостоверно.

К 119-дневному возрасту благодаря явлению компенсаторного роста произошло некоторое сглаживание различий по живой массе между дебекированной и интактной птицей, но недостаточная продолжительность периода от обрезки клюва до конца срока выращивания не позволила полностью компенсировать ее потери.

После обрезки клюва у дебекированных цыплят наблюдали значительное уменьшение частоты склевывания корма – в среднем на 31,2–32,0 %. Из-за болезненности усеченного клюва опытный молодняк потреблял корм более медленно и осторожно, но в сравнении с контрольным больше времени находился у кормушек. В целом потребление корма у дебекированных цыплят в первую неделю после проведе-

ния операции составило только 30,8–31,4 % от нормы, во вторую – 74,6–78,6 %. Это указывает на то, что операция обрезки клюва оказала более негативное влияние на общее потребление корма, чем на кормовую активность птицы. Вероятно, опытные цыплята потребляли корм гораздо меньшими порциями в сравнении с контрольными, что могло сказаться на улучшении его усвояемости. В связи с этим затраты корма на прирост живой массы за 77–84-дневный период выращивания в 1-й группе составили 5,64 кг корма /кг прироста, во 2-й – 5,27, в 3-й группе – 5,79 кг корма/кг прироста. Восстановление потребления корма до нормы у дебикированной птицы происходило по истечении 13 дней после выполнения операции обрезки клюва.

Полученные результаты второго этапа исследований представлены в табл. 4.

Таблица 4. Показатели живой массы дебикированных и интактных цыплят и степень послеоперационного кровотечения при выполнении операции обрезки клюва с использованием витаминов К и С

Группы	Живая масса молодняка, г, в возрасте, дн.			Число случаев послеоперационного кровотечения, требующих повторного прижигания
	70	84	119	
1-я контрольная	752,5±2,2	860,1±4,4	1173,0±11,6	–
2-я опытная	751,3±1,8	810,6±4,4	1118,3±7,8	9
3-я опытная	752,0±2,0	793,4±4,2**	1095,0±6,8**	28

Как видно из данных табл. 4, при взвешивании птицы в 84 дня дебикированные цыплята 2-й и 3-й опытных групп уступали контрольным по живой массе на 49,5 и 66,7 г, или на 5,8 и 7,8 % ($P<0,001$). Необходимо отметить, что дебикированные цыплята различались по живой массе и между собой: молодняк 3-й опытной группы, получавший витамины К и С с кормом, уступал молодняку 2-й опытной группы на 17,5 г, или на 2,1 % ($P<0,01$), в которой данные витамины вводились с водой. Установленная тенденция сохранялась в 119-дневном возрасте молодняка. Контрольные цыплята превосходили опытных на 54,7–78,0 г, или на 4,7–6,7 % ($P<0,001$), а дебикированный молодняк 2-й группы на 23,3 г, или на 2,1 %, превышал по живой массе дебикированную птицу 3-й группы ($P<0,01$).

Из этого следует, что введение птице витаминов К и С с водой по сравнению с поступлением их с кормом оказалось более эффективным, что нашло свое отражение в меньшей потере живой массы при выполнении операции обрезки клюва. Это обусловлено тем, что обрезка клюва из-за болевого синдрома приводит к снижению активности потребления корма в первые дни после выполнения операции и соответственно меньшему поступлению в организм витаминов К и С. К тому же достаточно сложно обеспечить одновременный доступ всей

птицы к кормушкам непосредственно после дебикирования. Потребление же воды птицей, по нашим наблюдениям, после выполнения обрезки клюва даже возрастало на 10 %.

Во 2-й группе число случаев послеоперационного кровотечения, требующих повторного прижигания, оказалось в три раза меньше, чем в 3-й группе – соответственно 9 против 28. Повторное прижигание также способствовало получению более низкой живой массы по сравнению с однократной обработкой.

Сохранность птицы опытных групп составила 100 %, цыплят контрольной группы – 96,2 % (пало и было выбраковано по причине расклева 4 головы молодняка).

Заключение. По комплексу полученных данных можно сделать заключение, что за 6 ч до выполнения операции обрезки клюва ремонтный молодняк целесообразно лишать корма и воды.

Оптимальный вариант введения витаминов К и С при дебикировании птицы состоит в добавлении их в воду, по сравнению с дачей данных витаминов с кормом. Это способствует меньшей потере (на 2,1 %) живой массы цыплят при обрезке клюва, снижает в три раза число случаев повторного прижигания клюва.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Как победить каннибализм птицы / Б. Бессарабов, И. Мельникова, Л. Гонцова // Животноводство России. – 2005. – № 9. – С. 17–19.
2. Проблема стресса и пути ее решения. [Электронный ресурс]. – 2012. Режим доступа: web-fermer.ru/publ/pticevodstvo/kury...stressa...puti... – Дата доступа: 27.12.2012.
3. Кавтарашвили, А. Выращивание ремонтного молодняка кур /А. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 2–5.
4. Горчакова, О.И. Рост и развитие цыплят, дебикированных в суточном возрасте / О.И. Горчакова, А.М. Тарас, А.И. Киселев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2011. – Вып. 14. – Ч. 1. – С. 143.

УДК 636.03:636.92:636.083(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ИХ В ЗАКРЫТОМ КРОЛЬЧАТНИКЕ

С.В. ЮРАЩИК

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

А.Ю. НОРЕЙКО

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 20.01.2013)

Введение. В Республике Беларусь, так же, как и в России, в качестве критерия для оценки состояния продовольственной безопасности принят удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка.

В частности, для мяса и мясопродуктов объем собственного производства определен в размере не менее 85 % [1]. При этом оптимальной нормой, обеспечивающей активное функционирование организма, является потребление не менее 80 кг мяса в год на душу населения [2].

В последнее время возрастает спрос на диетическое мясо, в частности на крольчатину. По данным Всемирной организации здравоохранения, норма потребления диетического мяса составляет 5 % от мясного рациона человека. Однако в общем объеме производства мяса в 2010–2011 гг. в России на долю товарной крольчатины приходилось всего 0,02 %, или около 100 г, в расчете на душу населения в год. Аналогичная ситуация наблюдается и в Республике Беларусь [3]. По оценкам российских экспертов, современная потребность рынка в продукции отечественного кролиководства удовлетворяется лишь на 5 %. В то время как в европейских странах с развитым кролиководством (Франция, Италия и др.) потребление этого вида мяса на душу населения, составляет до 3,5–4,5 кг в год [3].

Недостаточная изученность потенциала продуктивных качеств кроликов различных генотипов, с целью выбора наиболее пригодных для получения дешевой мясной продукции высокого качества, определила необходимость проведения наших исследований.

Особенностью отечественного кролиководства на современном этапе является применение технологии, предусматривающей содержание кроликов в шедах и наружных клетках, и использование локально обогреваемых гнездовых ящиков и поилок. Данный подход в организации производства является высокзатратным и малокупаемым, что объясняется выраженной сезонностью в получении продукции. Одним из главных путей интенсификации данной отрасли в Республике Беларусь является переход от наружноклеточного содержания кроликов в условиях любительских и фермерских хозяйств к разведению на специализированных кроликофермах (комплексах), практикующих использование промышленной технологии производства продукции. Содержание кроликов в закрытых помещениях с регулируемым микроклиматом и полной механизацией и автоматизацией всего производственного процесса позволит устранить сезонность в размножении этих животных, что обеспечит возможность ритмично получать продукцию в течение года [4, 5].

Мировой опыт производства крольчатины [2–4, 6, 7] убедительно свидетельствует о том, что в условиях закрытых крольчатников легче произвести конкурентоспособную продукцию высокого качества. Французские кролиководы считают, что есть только два подхода к разведению кроликов: первый – по схеме «пусто-занято», второй – неправильный [4]. Данная технология предусматривает 49- или 42-дневный цикл воспроизводства и выращивания кроликов до средней живой массы 2,8 кг при убое их в 77-дневном возрасте. Практика лучших российских кролиководческих хозяйств [4] также свидетельствует о возможности получения товарного молодняка к указанному

возрасту. При этом количество окролов, в расчете на одну самку, в течение календарного года может составлять не менее 7,4 с получением до 85 крольчат в год (или 120–125 кг мяса) при уровне рентабельности производства 50–70 % и более [3]. Это возможно только при содержании животных в клеточных батареях универсальной конструкции и использовании адресных гранулированных комбикормов. Непременным условием получения запланированных показателей продуктивности и эффективности производства является использование отселекционированных пород (гибридов) кроликов, сочетающих в себе, помимо хороших материнских качеств, высокую энергию роста в течение всего периода выращивания. Типичными представителями таких животных является популяция hyplus, поголовье которой было завезено на территорию Республики Беларусь в 2011 г. Из пород мясного направления особо следует отметить калифорнийскую и новозеландскую белую. Животные указанных пород неприхотливые, приспособлены к содержанию на сетчатых полах, устойчивы к заболеваниям, обладают высокой плодовитостью (9–11 гол. в помете) и интенсивностью роста, характеризуются прекрасными мясными качествами [6].

Нами, впервые в республике, была изучена эффективность выращивания мясных кроликов при содержании их в закрытом крольчатнике. Проведение данных исследований направлено на решение проблемы обеспечения населения нашей страны качественным и дешевым белком животного происхождения.

Цель работы – изучить продуктивные и убойные качества мясных кроликов и определить эффективность производства крольчатины при содержании животных в закрытом крольчатнике.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОДО «Фаворитгранд» Пуховичского района Минской области.

Для изучения продуктивных качеств методом аналогов с учетом возраста и живой массы были сформированы три опытные группы из молодняка кроликов мясных пород, отсаженного от самок в возрасте 45 дней: 1-я – новозеландская белая, 2-я – калифорнийская, 3-я – hyplus. Животные содержались в закрытом крольчатнике, в групповых клетках-блоках по 6–8 гол. с площадью пола, в расчете на одно животное, 0,2 м².

Кормление молодняка осуществлялось по нормам НИИПЗК. Рацион подопытных кроликов состоял из бобово-злакового сена и гранулированного комбикорма-концентрата КК-92 (производитель ОДО «Негорельский КХП»). Поение животных в период опыта было организовано из групповых поилок.

Живую массу подопытных кроликов определяли индивидуально путем взвешивания на электронных весах с точностью до 10 г в возрасте 45, 60, 90 и 120 дней, среднесуточные приросты за отмеченные периоды – по общепринятой формуле.

Убойные качества кроликов изучали на основании данных, полученных после убоя 3 животных из каждой группы и последующего взвешивания тушек. Предубойную живую массу определяли после голодной вы-

держки кроликов в течение не менее 12 ч, убойную массу – с учетом массы тушки с внутренним жиром и печенью, убойный выход – как отношение убойной массы к предубойной, выраженное в процентах.

Экономическую эффективность производства мяса кроликов рассчитывали по ценам, сложившимся на 01.07.2012 г., принимая во внимание следующие показатели: себестоимость производства продукции, цену реализации 1 кг мяса, прибыль, полученную от реализации продукции, уровень рентабельности.

Результаты исследований были обработаны биометрически с использованием компьютерной программы MS Excel. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $*P \leq 0,05$; $**P \leq 0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют о том, что наиболее заметные различия показателей живой массы наблюдались у молодняка в период 45–90 дней. При отсадке в возрасте 45 дней разница по живой массе между кроликами 1-й и 2-й, 2-й и 3-й, а также 1-й и 3-й группами, составляющая 41 г, 65 и 24 г, или 4,8, 7,9 и 2,8 %, была статистически недостоверной. Однако уже к 60-дневному возрасту по данному показателю молодняк *hyplus* заметно превосходил крольчат других опытных групп. При этом между ними и калифорнийскими крольчатами различия были достоверными – $(1,49 \pm 0,05)$ и $(1,69 \pm 0,06)$ кг ($P \leq 0,01$). К трехмесячному возрасту превосходство крольчат указанной группы над животными калифорнийской породы (2-я опытная группа) стало еще более заметным. Разница по живой массе между 1-й и 2-й, 2-й и 3-й группами увеличилась до 7,6 и 14,5 % ($P \leq 0,01$).

Таблица 1. Динамика живой массы и среднесуточного прироста подопытных кроликов

Показатели	Ед. изм.	Значения показателей по группам (M±m)		
		1-я группа	2-я группа	3-я группа
		новозеландская белая	калифорнийская	hyplus
Живая масса				
Живая масса 1 крольчонка при отсадке, дн.:				
45	г	856±21	815±27	880±26
60	кг	1,51±0,07	1,49±0,05	1,69±0,06**
90	кг	2,50±0,08	2,35±0,08	2,69±0,10**
120	кг	3,35±0,11	3,21±0,09	3,45±0,08*
Достоверность различий между 2-й и 3-й группами *P<0,05; **P<0,01				
Среднесуточный прирост живой массы, дн.				
45–60	г	43,6±3,1	45,0±2,2	54,0±2,6**
60–90	г	33,0±2,3	28,6±3,9	33,3±2,2
90–120	г	28,3±2,4	28,7±2,2	25,3±1,8
В среднем за период 45–120 дн.	г	33,2±11,1	31,9±10,3	34,3±10,6
Достоверность различий между 1-й и 3-й группами **P<0,01				

К окончанию периода выращивания (в 120 дней) это превосходство несколько понизилось и составило соответственно 0,14 и 0,24 кг ($P \leq 0,05$). Следует отметить, что на протяжении всего анализируемого периода молодняк калифорнийской породы по живой массе уступал животным 1-й и 3-й групп.

Наиболее высокой скоростью роста характеризовались кролики в возрастном интервале 45–60 дней. Причем по величине среднесуточного прироста живой массы молодняк *hyplus* превосходил сверстников калифорнийской и новозеландской пород на 9,0 и 10,4 г соответственно ($P \leq 0,01$). Среднесуточный прирост кроликов калифорнийской и новозеландской пород в этом возрастном периоде был практически одинаковым. В последующем, до возраста 90 дней, скорость роста крольчат всех трех групп понизилась. Причем более существенно у молодняка *hyplus*. В результате по величине среднесуточного прироста живой массы животные 3-й и 1-й групп сравнялись. Тем не менее они росли быстрее крольчат калифорнийской породы (2-я группа). Межгрупповая разница по величине среднесуточного прироста живой массы кроликов 1-й и 2-й групп составила 4,4 г. Молодняк 3-й группы превосходил калифорнийских сверстников на 4,7 г, или на 16,4 %. Снижение скорости роста продолжалось и в возрастном интервале 90–120 дней, но только у животных 1-й и 3-й групп. Среднесуточный прирост молодняка калифорнийской породы (2-я группа) в этом периоде выращивания не изменился и остался практически таким, каким он был в возрастном интервале 60–90 дней.

Снижение интенсивности роста молодняка опытных групп в период 90–120 дней по сравнению с более молодым возрастом (60–90 дней) указывает на возможность сокращения периода выращивания кроликов. Это согласуется с европейскими рекомендациями по выращиванию молодняка указанных пород [4].

Результаты контрольного убоя (табл. 2) показали, что по живой массе в конце выращивания кролики 3-й группы превосходили сверстников новозеландской и калифорнийской пород на 0,1 и 0,24 кг ($P \leq 0,05$). Эта тенденция сохранилась и при сравнении подопытных животных по предубойной живой массе, определенной после 12-часовой голодной выдержки. Разница между молодняком 1-й и 3-й групп по этому показателю составила 0,09 кг, или 2,8 %, а между сверстниками 2-й и 3-й групп – 0,18 кг, или 5,8 %. От кроликов 3-й группы получены более тяжеловесные тушки, средняя масса которых составила $(1,92 \pm 0,07)$ кг, что было больше на 0,13 кг, чем от калифорнийских, и на 0,04 кг, чем от возрастных аналогов новозеландской породы. Вместе с тем наиболее высокий убойный выход, составивший 58,8 %, отмечен у породы кроликов новозеландской белой породы, а наиболее низким (57,6 %) этот показатель был у кроликов 2-й опытной группы. Полученные результаты согласуются с данными Е.М. Фроловой [6]. Животные породы *hyplus* характеризовались промежуточным значением данного показателя (58,3 %).

Таблица 2. Показатели убойных качеств кроликов различных пород

Показатели	Ед. изм.	Значения показателей по группам (M±m), n=3		
		1-я группа	2-я группа	3-я группа
		новозеландская белая	калифорнийская	hyplus
Живая масса 1 гол. в конце выращивания	кг	3,35±0,11	3,21±0,09	3,45±0,08*
Предубойная живая масса 1 гол.	кг	3,20±0,12	3,11±0,10	3,29±0,13
Убойная масса	кг	1,88±0,06	1,79±0,05	1,92±0,07
Убойный выход	%	58,8	57,6	58,3
Достоверность различий между 2-й и 3-й группами *P≤0,05				

В настоящее время только высокий уровень показателей продуктивных качеств животных (способность крольчих приносить не менее 6 окролов в год), высокая плодовитость их (не менее 10–12 крольчат), скороспелость молодняка (живая масса в 2-месячном возрасте до 1,8–2,0 кг), средний выход крольчат за окрол, в расчете на одну самку, 7,5–8,5 гол. и более, сохранность молодняка к моменту отсадки 85–90 % при использовании круглогодового воспроизводства кроликов и полной механизации всех технологических процессов обеспечивают рентабельность производства кролиководческой продукции. При этом количество мяса, получаемого в расчете на самку основного стада, клетку или единицу израсходованного корма, зависит от сроков получения окролов, отсадки и реализации молодняка, а также выхода крольчат, полученных от самки к моменту их реализации, т. е. в 90–120 дней [3–5, 8] (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность производства крольчатины

Показатели	Ед. изм.	1-я группа	2-я группа	3-я группа
		новозеландская белая	калифорнийская	hyplus
Количество тушек	Шт.	25	25	25
Средняя масса 1 тушки	кг	1,88	1,79	1,92
Получено мяса, всего	кг	47	44,8	48
Себестоимость производства единицы продукции (1 кг мяса)	тыс. руб.	58,3	64,3	54,8
Себестоимость производства кроличьего мяса, всего	тыс. руб.	2740,1	2880,6	2630,4
Цена реализации единицы продукции (1 кг мяса)	тыс. руб.	70	70	70
Выручка от реализации кроличьего мяса, всего	тыс. руб.	3290	3136	3360
Прибыль от реализации единицы продукции (1 кг мяса)	тыс. руб.	11,7	5,7	15,2
Прибыль от реализации кроличьего мяса, всего	тыс. руб.	549,9	255,4	729,6
Уровень рентабельности при производстве крольчатины	%	20,1	8,9	32,6

Расчет экономической эффективности производства и реализации кроличьего мяса, полученного от опытных кроликов, свидетельствует о том, что с учетом средней массы одной тушки кроликов 1-й и 3-й опытных групп, составляющей соответственно 1,88, 1,79 и 1,92 кг, себестоимости 1 кг кроличьего мяса (58,3, 64,3 и 54,8 тыс. рублей, а также цены реализации единицы продукции (70 тыс. руб.) наиболее высокая выручка (3360 тыс. руб.) получена при реализации мяса кроликов hyplus. При этом она на 70–244 тыс. рублей или на 2,1–6,7 %, выше, чем в 1-й и 2-й группах. Прибыль от реализации кроличьего мяса в этой группе составила 729,6 тыс. рублей, что было на 179,7–474,2 тыс. рублей или на 24,7–65,0 %, больше по сравнению с новозеландской белой и калифорнийской породами. Это объясняется тем, что в указанной группе себестоимость при производстве крольчатины как в расчете на 1 кг мяса, так и общая, была ниже на 109,7–250,6 тыс. рублей или на 4,1–9,5 %, по отношению к другим анализируемым группам. В итоге это отразилось на уровне рентабельности производства данного вида продукции.

Расчеты показывают, что наиболее выгодным является разведение кроликов hyplus, обеспечившее рентабельность производства мяса на уровне 32,6 %, что выше, чем при использовании животных новозеландской и калифорнийской пород соответственно на 12,5–23,7 %.

Заключение. Впервые в Республике Беларусь изучена эффективность выращивания кроликов различных генотипов в условиях закрытого крольчатника. Установлено, что наибольшая интенсивность роста у молодняка опытных групп была в период 45–90 дней, при этом кролики hyplus достоверно превосходили новозеландских и калифорнийских сверстников по показателям живой массы и среднесуточного прироста.

Изучение убойных качеств также показало превосходство по большинству показателей кроликов 3-й группы над сверстниками новозеландской и калифорнийской пород. Однако они характеризовались промежуточным значением показателя убойного выхода по отношению к 1-й и 2-й опытным группам (58,3 % против 58,8 и 57,6 % соответственно). Тем не менее это не отразилось на эффективности разведения кроликов hyplus. Рентабельность производства мяса в этой группе была отмечена на уровне 32,6 %, а при выращивании молодняка новозеландской и калифорнийской пород – соответственно 20,1 и 8,9 %. Полученные результаты исследований указывают на целесообразность более широкого использования кроликов новых генотипов в кролиководческих хозяйствах нашей республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский рынок мяса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: marketing.rbc.ru.
2. Комлацкий, В.И. Перспективы индустриального производства крольчатины в России / В.И. Комлацкий // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 4. – С. 22–24.

3. Юращик, С.В. Кролиководство может быть выгодным / С.В. Юращик, А.Ю. Норейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 4. – С. 45–47.
4. Гладилов, Ю.И. ООО «Лелечи» – первый в Подмоскowie высокотехнологичный кроликокомплекс / Ю.И. Гладилов // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 2. – С. 2–7.
5. Карелина, Т.К. Семейная кроликоферма предпринимателя А.П. Кайта / Т.К. Карелина // Кролиководство и звероводство. – 2008. – № 3. – С. 28–30.
6. Фролова, Е.М. О кроликах и кроликоферме Е.М. Фроловой / Е.М. Фролова // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 1. – С. 28–29.
7. Плотников, В.Г. Эволюция технологии в кролиководстве / В.Г. Плотников // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 1. – С. 17–22.
8. Технология круглогодичного производства продукции кролиководства в наружных модулях / Н.И. Тинаев [и др.] // Кролиководство и звероводство. – 2011. – № 2. – С. 23–26.

УДК 636.598.637.63

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРОПУХОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ЧАСТИЧНОМ ПРИЖИЗНЕННОМ ОЩИПЫВАНИИ ГУСЕЙ

Н.И. САХАЦКИЙ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина, 03041

(Поступила в редакцию 21.01.2013)

Введение. Гусей люди одомашнили очень давно, ранее четвертого тысячелетия до н.э. [17]. В Европе, например, арийцы разводили гусей, еще до того как основали племена и приступили к земледелию. Домашние гуси были известны и египтянам, о чем свидетельствуют их многочисленные изображения на иероглифических знаках, где они четко отличаются от диких сородичей [8]. Согласно одному из древних мифов, первое божество появилось из яйца, снесенного в болотистых зарослях большой гогочущей птицей. Может быть поэтому домашних гусей приносили в жертву богам и считали их символом бога-защитника египетских фараонов, о чем сообщается в первых египетских легендах [12]. На иероглифах той давней поры изображения кур появились приблизительно около 2,0–2,5 тыс. лет до н.э., т. е. значительно позже, чем гусей [14]. В Греции гусей одомашнили около 1000 лет до н.э. Так, древнегреческий поэт Гомер в своих эпосах «Илиада» и «Одиссея» неоднократно упоминает гусей, в том числе с белым оперением. К примеру, Пенелопа, жена Одиссея, видит во сне, что коршун свернул шею 20 гусям ее стада. Она воспринимает это как мистическое извещение о предстоящем наказании ее за связь с мужчинами во время отсутствия путешествующего Одиссея. Однако здесь речь идет о гибели части стада. Это свидетельствует о том, что в то время численность гусей в стадах уже превышала 20 голов [8]. Согласно другой легенде, гуси, содержащиеся в Капитолии (античная римская цитадель) и посвященные богине света и семьи Юноне, в 388 году до н.э. своим криком среди ночи известили римлян о штурме крепости кельтами, т. е. не

дали им напасть внезапно [12]. Однако со временем, после расширения империи за счет присоединения северных территорий, римляне перешли на разведение гусей небольшими стадами. В них было гусей столько, сколько требовалось их для обеспечения культовых обрядов. Для этого в каждом римском хуторе были гусятники (анзерарии или же хенобоснии), в которых разводили гусей, предназначенных для жертвоприношения во время проведения праздников, посвященных богине плодородия и подземного царства Прозерпине и богу войны Марсу. Потребность же римлян в дешевой гусятине полностью покрывалась пригоном больших стад из Галлии и Германии. Кстати, римляне на мясо выращивали разнообразную птицу (голубей, уток, цесарок, кур, фазанов, соловьев, павлинов, журавлей, лебедей, дроздов, рябчиков и некоторых других видов), что свидетельствует о высоком уровне развития птицеводства в то время [8]. До нашего времени сохранились описания ферм и птичников (колумбариев), предназначенных для содержания 5 тысяч голубей или, к примеру, такого же количества дроздов.

Считается, что в свое время было одомашнено как минимум три вида диких гусей. Так, в Европе был одомашнен дикий серый гусь (*Anser anser L.*), от которого происходят все европейские породы. Дикie серые гуси мельче домашних (масса тела взрослых особей составляет 3–4 кг), но превосходят их по длине ног и шеи. Окраска оперения верхней части спины у них буроватая, голова, шея и грудь пепельно-серые, низ живота и хвостовое оперение белые. Гнездятся в Северной Европе, в Средней и Северной Азии (до 45° северной широты) возле больших водоемов с расположенными рядом полями и лугами. Самка устраивает в камышах или в кустах простое гнездо, в которое откладывает 5–12 яиц. Их насиживание длится 28–29 суток. Семья после вывода гусят не распадается в течение года. Питаются лишь растительной пищей (трава, листья, семена растений). Дикie гусята не пугливы и при выращивании с домашними легко приручаются. Поэтому не удивительно, что их одомашнивание произошло очень рано и, вероятно, почти одновременно в разных точках. К примеру, согласно сохранившимся сообщениям, древние греки приручали гусей, отлавливая их на водоемах во время ночного отдыха при перелете на зимовку. Одомашненный в Древнем Египте вид нильского гуся (*Chenalopes aegypticus*) не сохранился. В Азии был одомашнен сухонос (*Cygnopsis cygnoides*). Китайская и другие современные породы гусей с характерным утолщением у основания клюва (с так называемой «шишкой на лбу») происходят как раз от сухоноса [14]. Есть также предположение [16, 17] о возможном происхождении некоторых современных пород от диких канадских и горных гусей.

В Римской империи за длительный период ее существования (794 г. до н.э. – 476 г. н.э.), т. е. от основания до наивысшей стадии развития и последующего развала, гусей разводили преимущественно ради мяса, жира, печени, пера и пуха. К примеру, для получения деликатесной крупной жирной печени римляне применяли принудительный откорм

гусей размоchenными в молоке фигами (инжиром). В трудах Марка Варрона (116–127 гг. до н.э.), Луция Колумелы (1-е столетие н.э.) и некоторых других древнеримских писателей и энциклопедистов сообщается о разведении белых германских, северо-галльских (бельгийских) и британских гусей с применением пастбищ, водоемов и других форм их содержания, а также об их прижизненной ошипке два раза в год для получения пера и пуха [14]. Таким образом, римляне первыми начали применять прижизненную ошипку гусей.

Пользованию перинами, изготовленными из гусиного пуха, римляне научились у кельто-германских народов. Вероятно, одновременно с перинами они начали пользоваться и пуховыми подушками. Это предположение вытекает из сообщения древнеримского писателя и ученого Плиния Старшего (23–79 гг. н.э.), в котором он сетует: «Мы уже дошли до такой степени изнеженности, что даже мужчины считают возможным покоить свои головы на пуховых подушках» [8]. Скорее всего мода на перины и подушки из гусиного пуха спровоцировала дефицит на перопуховое сырье. В свою очередь, дефицит мог стимулировать предприимчивых римлян к изучению возможности получения этого сырья и от живых гусей. Так, наблюдательные люди заметили, что у гусей после завершения воспроизводительного сезона (яйцекладки и спаривания) происходит линька. В этот период у них интенсивно выпадает старое оперение и вырастает новое. При этом территория, на которой пасется, плавает или отдыхает стадо гусей, засоряется выпавшими перьями и пухом. Это перопуховое сырье затаптывается, загрязняется экскрементами гусей, разносится ветром. Поэтому нет смысла собирать выпавшие перья и пух. Практичнее их выщипывать у гусей до выпадения, т. е. перед началом периода линьки. Как бы там ни было, но приоритет применения прижизненной ошипки гусей принадлежит римлянам и датирован приблизительно началом н.э. А применяли ли этот прием в странах Европы после гибели Римской империи?

Как известно, из-за распада империи, вызванного разрушительными набегами и перемещениями через ее территорию других народов, а также кровавыми внутренними смутами, на несколько столетий было приостановлено дальнейшее развитие тысячелетней древней культуры. Многие достижения в области сельскохозяйственного производства были забыты. Лишь в период правления могущественного Карла Великого (742–814 гг.), основателя Франкского государства, в Европе начался процесс частичного возрождения птицеводства. Каждое большое поместье императора обязано было содержать не менее 50 кур и 30 гусей, а небольшое – не менее 50 кур и 12 гусей. Вернее, это количество кур и гусей в откормленном состоянии необходимо было поставлять ко двору императора, а оставшееся поголовье птицы и яйца предназначались для продажи. Для использования отходов мукомольного производства при мельницах, принадлежавших императору, разводили павлинов, фазанов, рябчиков, голубей, лебедей и журавлей [8]. К сожалению, навыки разведения на фермах птицы этих видов не вос-

становлены донине. Следует отметить, что в те далекие времена, до введения в оборот общегосударственных денег, населению дань в казну разрешалось платить гусями [12]. Созданные в ту же эпоху многочисленные монастыри также принимали дань от населения яйцами и птицей, что было очень удобно и способствовало развитию птицеводства. Тем не менее за время правления Карла Великого птицеводство не было восстановлено до уровня Римской империи. Крестьяне разводили лишь кур нескольких пород, гусей, уток и голубей. Позднее, из-за крестовых походов, крестьянских и других войн периода реформации (особенно в период 30-летней войны 1618–1648 гг.), птицеводство понесло огромные потери. В то время никто не хотел утруждать себя работой в области земледелия и разведения животных потому, что масса войск, передвигаясь из страны в страну, бесplatно потребляла все продовольствие и фураж на огромных территориях. Однако в краткие периоды между войнами быстрее всего восстанавливалось птицеводство. Описания застолий знати во время свадеб, крестин, поминальных обедов в такие периоды свидетельствуют о том, что домашняя птица (куры и гуси) была на них основной едой. В некоторые периоды между войнами происходило даже перепроизводство домашней птицы и яиц. В таком случае яйца, из-за низкой стоимости, использовали при производстве кирпича, а также для укрепления растворов при строительстве мостов, костелов и других культовых сооружений, некоторых зданий. Именно так был построен Карлов мост в Праге, много соборов в Германии и других странах Европы. Однако ни в периоды мира между войнами в средние века, ни после открытия Америки и завоза в Европу индеек и мускусных уток птицеводство не было восстановлено до уровня развития в Римской империи из-за потери знаний и племенной птицы. Лишь с 30–40 годов XIX столетия, благодаря переходу от феодальных к капиталистическим (рыночным) формам хозяйствования, начался процесс ускоренного развития птицеводства, сопровождавшийся увеличением поголовья кур, гусей и уток. В это же время начался и активный породообразовательный процесс в США, Великобритании, Франции, Германии, Нидерландах, Италии и в других странах, спровоцированный завозом из Индии и Китая новых пород кур, гусей и уток благодаря улучшению путей сообщений. Образовались даже регионы предпочтительного разведения отдельных видов птицы. К примеру, в окрестностях Тулузы во Франции, в Померании, Чехии и Венгрии разводили преимущественно гусей [8].

К сожалению, мы еще не нашли сведений, свидетельствующих о применении прижизненного ощипывания гусей до XIX столетия. В XIX столетии этот прием дополнительного получения перопухового сырья уже широко использовали, проводя ощипывание гусей до трех раз в год. От взрослых гусей при 3 разовом ощипывании получали в среднем почти четверть фунта пуха (100 г) и полфунта (200 г) пера, от молодых – почти 2 лота (25 г) мягкого пера. В год Чехия, к примеру, экспортировала в то время около 30 тысяч пудов (480 т) постельного

(для изготовления перин, одеял, подушек) пера и пуха, полученного преимущественно от гусей [8].

Имеются сообщения о применении прижизненного ощипывания гусей и в Украине. К примеру, известный птицевод Российской империи Н.П. Елагин в 1898 году [9] пишет: «За границей и в южных районах нашей страны, где теплее, нередко мелкое перо и пух выщипывают у живых гусей летом и в начале осени». От одного гуся получали тогда в год по 200–600 г перопухового сырья, которое содержало до 25 % пуха. Необходимо отметить, что стоимость качественного белого гусяного пуха в то время составляла не менее 1,5 рубля за фунт, а стельной телки или коровы – 15–20 рублей. Это означает, что вырученных денег при реализации перопухового сырья, полученного от 25–80 живых гусей, крестьянину было достаточно для приобретения коровы. Таким образом, прижизненное ощипывание могло быть или же было дополнительным источником поступления средств. Оно не мешало крестьянину получать от гусей традиционную продукцию, в частности инкубационные яйца, органическое удобрение, а также при убое – мясо, печень, жир и перопуховое сырье. Как правило, у взрослых гусей перо и пух «выдирали» 2 раза в год (в конце мая или в начале июня и в сентябре), а у гусят – один раз в год при достижении 3,5–4-месячного возраста. Гусынь, что водили гусят, ощипывали при достижении ими 2-месячного возраста. Н.П. Елагин приводит и методику прижизненного ощипывания гусей, в соответствии с которой вначале определяют зрелость пера. Зрелым его считают при отсутствии крови в перьевом очине (основании перьевого стержня, или трубочки). В частности, если при надавливании на очин из него не выделяется кровь, то перо и пух считаются зрелыми. Ощипывание проводят сидя на табурете (скамейке) и положив гуся спиной вниз на колени. Выщипывать оперение начинают от основания шеи к голове (которую не ощипывают), а потом продолжают от груди до живота и основания хвоста. Кроме головы, не ощипывают хвост, бока, спину под крыльями, крылья. Во избежание разрывов и других повреждений кожи оперение выщипывают по направлению его роста. Сначала выщипывают кроющие перья в одну тару, а потом расположенный под ними пух – другую.

В Украине в настоящее время гусей разводят в специализированных, фермерских и приусадебных хозяйствах для производства мяса, жира, крупной жирной печени, перопухового сырья и органических удобрений. Сельские жители охотно разводят гусей потому, что их содержание обходится очень дешево. С весны и до начала зимы они способны сами добывать корм при наличии лугов, пастбищ, водоемов.

Гусей родительского стада, в отличие от кур, уток или индеек, содержат в специализированных и фермерских хозяйствах не один год, а не менее трех. Это связано с тем, что гусыни средних и тяжелых пород на второй и третий год откладывают яиц больше, чем во время первого воспроизводительного сезона. У взрослых гусей, если не применять специальных технологических приемов, ежегодно во второй декаде февраля почти по всей территории Украины начинается воспроизводи-

тельный сезон, который длится до мая-июня. В течение этого периода гусыни, в зависимости от условий содержания и кормления, породной принадлежности, откладывают от 10 до 80 яиц, т. е. ежегодно продолжительность воспроизводительного сезона у гусей составляет не более 4–5 месяцев, а периода отдыха – не менее 7–8 месяцев. Затраты на содержание гусей в этот межсезонный период можно перекрыть в случае реализации перопухового сырья, полученного в результате их прижизненного ощипывания.

В некоторых специализированных хозяйствах, имеющих помещения с регулируемым микроклиматом для выращивания гусят зимой, общепринятыми технологическими приемами ежегодно вызывают у гусей родительского стада дополнительный осенний воспроизводительный сезон. В таком случае продолжительность периода отдыха и подготовки гусей к очередному сезону сокращается до 2–3 месяцев. Однако это не мешает применять одноразовое прижизненное ощипывание их между весенне-летним и осенним воспроизводительными сезонами.

Цель работы – разработать нормативный документ (отраслевой стандарт Украины), регламентирующий технологию производства перопухового сырья при прижизненном частичном ощипывании гусей.

Материал и методика исследований. В качестве материала использованы отечественные и зарубежные источники научно-технической и патентной информации, нормативная документация, регламентирующая технологические процессы производства продукции гусеводства. Исследованы технологические приемы, правила и условия прижизненного ощипывания гусей для выбора таких, что не входят в противоречие с Законом Украины о жестоком обращении с животными. Проанализированы также статистические данные для обобщения состояния и прогнозирования перспектив развития гусеводства в мире и в Украине. Так, по официальным данным ФАО [19], в мире в 2004 году насчитывалось 532 млн. гусей. Из них 499 млн. гусей (93,8 %) приходилось на страны Азии, 18 млн. (3,4 %) – Европы, 14 млн. (2,6 %) – Африки, 1 млн. (0,2 %) – Америки и Океании в сумме. Производство мяса этого вида птицы в том же 2004 году составило 2,15 млн. тонн. Это значит, что живая масса отправленных на убой гусей составила 2,71 млн. тонн (нормативный убойный выход в гусеводстве – 79,2 %). Перопухового сырья при 5,7 %-ном нормативном [18] послеубойном его выходе было получено не менее 155 тыс. тонн. При применении 2-разового за год прижизненного ощипывания 532 млн. взрослых гусей (без учета молодняка) и при условии получения от каждой особи всего лишь по 200 г перопухового сырья объем его производства составил бы еще 106 тыс. тонн, причем более высокого качества. Поголовье гусей в мире увеличивается из года в год, но не столь высокими темпами, как, к примеру, кур или индеек. Тем не менее, если нынешние темпы сохранятся (примерно на 26 млн. в год), то к 2015 году гусей в мире будет уже около 800 млн. голов. Поголовье

гусей в Украине в течение последних 10 лет остается стабильным и составляет 1,2 млн. взрослых особей. При применении прижизненного ощипывания отечественные гусеводы имеют возможность дополнительно производить не менее 240 тонн перопухового сырья стоимостью свыше 7,2 млн. евро. Этот дополнительный источник финансовых поступлений используется в настоящее время лишь частично, несмотря на то, что уровень рентабельности прижизненного ощипывания гусей составляет 250–300 % [7].

Количество и качество получаемого перопухового сырья зависят от квалификации работников, осуществляющих ощипывание гусей, а также от породной принадлежности птицы, ее возраста, массы тела, условий содержания, кормления и т. д. В бывшей ГДР от одного гуся при условии 3-кратного прижизненного ощипывания получали по 450–600 г перопухового сырья в год [14]. Первое ощипывание проводили после завершения воспроизводительного сезона, т. е. после окончания яйцекладки и в начале естественной линьки. В процессе выращивания гусят ранних выводов также ощипывали не менее трех раз. Первый раз их частично ощипывали при достижении 11–12-недельного возраста. В результате 3-кратного ощипывания и последующего убоя на мясо от каждого молодого гуся получали по 550–700 г перопухового сырья. Последнее прижизненное ощипывание гусят проводили за 7–8 недель до убоя, а взрослых гусей, предназначенных для племенного использования в следующем году, – в середине октября. В Германии и в настоящее время первое ощипывание гусят проводят при достижении 10–12-недельного возраста. При первом ощипывании получают по 60 г перопухового сырья, которое содержит примерно 15 % пуха. Следующее ощипывание проводят через 8 недель, получая по 160 г сырья, содержащего 25 % пуха. При третьем ощипывании получают в среднем по 180 г перопухового сырья (с 25%-ным содержанием пуха). В итоге за три ощипывания от одного гусенка получают 400 г сырья, содержащего не менее 20 % пуха, зарабатывая при этом дополнительно 12 евро/гол. (стоимость такого сырья – 30 евро за 1 кг). Прижизненное частичное ощипывание взрослых племенных гусей проводят до 4 раз в год (июнь, август, октябрь, декабрь), получая по 720 г (по 180 г за раз) перопухового сырья, содержащего почти 200 г длинного высококлассного пуха [11].

По мнению некоторых отечественных исследователей [12], применение прижизненного ощипывания гусят летом при достижении 13–14-недельного возраста даже способствует ускорению роста и повышает результативность их последующего откорма на крупную жирную печень. По данным других отечественных [2, 5] и российских [13] авторов, первое прижизненное ощипывание гусят, выращиваемых на мясо или же для ремонта стада, следует начинать при достижении ими 10-недельного возраста. Это обеспечит получение от каждого из них по 60 г перопухового сырья. Второе ощипывание следует проводить при достижении гусятами 17-недельного возраста (получение по 80–100 г сырья), а третье – при достижении 23-недельного возраста [5].

Третье ощипывание обеспечивает получение в среднем по 100 г перопухового сырья от каждого молодого гуся. Прижизненное ощипывание племенных гусей в климатических условиях Украины рекомендуется [2] проводить 2 раза в год (май – июнь, июль – август). Однако в случае благоприятных климатических или погодных условий считается возможным проведение и третьего ощипывания [5]. В результате каждого ощипывания от взрослых гусей необходимо получать по 90–120 г перопухового сырья.

Результаты исследований и их обсуждение. В соответствии с установленной в Украине процедурой разработки, согласования, экспертизы и утверждения нормативной документации нами подготовлен СОУ (Стандарт организаций Украины), по существу стандарт Министерства аграрной политики и продовольствия Украины [6], вступивший в силу с 2008 года. Через 10 лет после этого, т. е. к 2018 году, основные положения его планируется пересмотреть с учетом нового уровня развития техники, а также пожеланий и замечаний специалистов, работающих в этой специальной области.

Действующий стандарт [6] регламентирует правила прижизненного ощипывания гусей для производства перопухового сырья на всей территории Украины. Он состоит из разделов: «Сфера применения», «Нормативные ссылки», «Термины и определения понятий», «Общие положения», «Основные параметры технологического процесса», «Требования по безопасности», «Требования по охране окружающей среды», «Методы контролирования», а также содержит библиографическое приложение. Основное содержание разделов «Общие положения», «Основные параметры технологического процесса» и «Методы контролирования» приведено ниже.

Основное содержание раздела «Общие положения»:

1.1. Произведенное согласно данному стандарту перопуховое сырье должно соответствовать требованиям ДСТУ 4609 [18].

1.2. Для производства перопухового сырья могут быть использованы гуси любой породы, а также межпородные помеси и беспородные.

1.3. Перопуховое сырье получают путем прижизненного частично и послеубойного полного ощипывания гусей.

1.4. Прижизненному ощипыванию подвергают взрослых гусей и гусят, выращиваемых для ремонта стада или для убой на мясо.

1.5. Взрослых гусей в течение года прижизненно ощипывают один или несколько раз в определенный период, начинающийся с момента завершения воспроизводительного сезона и заканчивающийся с началом следующего сезона или же в связи с их выбраковкой из стада (для убой, откорма для получения крупной печени и т. д.).

1.6. Гусят подвергают прижизненному ощипыванию при условии достижения ими определенного возраста.

1.7. Процедура прижизненного ощипывания заключается в удалении у взрослых гусей и гусят оперения у основания шеи, в области груди и живота. Выщипывают лишь часть оперения, не оголяя кожу.

Не выщипывают оперение на голове, верхней части шеи, в области зоба, на крыльях, на спине и на бедрах.

1.8. Ощипывание гусей и гусят проводят в начале периода их естественной линьки, т. е. при созревании пера и пуха, что минимизирует у них болевые ощущения и обеспечивает получение качественного сырья.

1.9. Операцию ощипывания, прижизненного частичного или полного послеубойного, проводят вручную или с использованием специальных машин.

1.10. Содержание гусей, предназначенных для производства перопухового сырья, проводят в птичниках, в том числе с использованием пастбищ, лугов и водоемов с соблюдением ветеринарно-санитарных правил [1].

1.11. Птичники и летние лагеря должны соответствовать нормам технологического проектирования [3]. Вдоль птичников, с обеих сторон, устраивают выгулы с твердым покрытием и купальными канавками. В стенах птичника устраивают лазы для выхода гусей на выгулы.

1.12. Применяют напольный способ содержания гусей и гусят, в том числе и на глубокой подстилке. Для ее устройства в птичнике проводят влажную дезинфекцию, просушивают, посыпают пол сухой гашеной известью из расчета не менее 500 г на 1 м² площади и устилают подстилочным материалом. Слой подстилки должен быть не менее 5 см в теплый период года и не менее 10 см – в холодный.

1.13. В качестве подстилочного материала используют древесную стружку, опилки, измельченную солому, кукурузные кочерыжки, измельченные стебли подсолнечника, торф, лузгу подсолнечника. Подстилочный материал должен быть сухим, влажностью не более 25 %, без плесени и признаков гниения, свободным от патогенной бактериальной и грибковой микрофлоры.

1.14. Состояние подстилки контролируют в течение всего периода содержания партии гусей в птичнике и в случае загрязнения верхнего слоя устилают его чистым подстилочным материалом.

1.15. Для кормления и поения гусей применяют кормушки и поилки любой формы и конструкции. Они должны быть удобными для потребления корма, воды, а также для осуществления мойки и дезинфекции, оборудованы устройством, препятствующим купанию гусей и загрязнению содержимого пометом.

1.16. Применяют комбинированный или сухой тип кормления гусей. При сухом типе кормления гусей и гусят обеспечивают полнорационными комбикормами, соответствующими требованиям ДСТУ 4120 [10]. По уровню основных питательных веществ они должны соответствовать приведенным в табл. 1 параметрам и содержать микроэлементы и витамины в соответствии с нормами, приведенными в табл. 2.

1.17. Норма скармливания комбикорма для взрослой птицы: не менее 230 г в сутки на гусыню и не менее 330 г – на гусака.

Таблица 1. Нормы содержания обменной энергии, сырого протеина и других питательных веществ в комбикормах для гусей и гусят

№ п.п.	Питательные вещества	Гуси взрослые	Гусята в возрасте, нед		
			1–3	4–8	9–34
1	Обменная энергия: ккал/100 г МДж/100 г	260 1,088	280 1,172	280 1,172	260 1,088
2	Сырой протеин, %	16	20	18	14
3	Сырая клетчатка, %	8	5,0	6,0	10,5
4	Лизин, %	0,72	1,00	0,90	0,70
5	Метионин, %	0,34	0,50	0,45	0,35
6	Метионин + цистин, %	0,65	0,80	0,70	0,55
7	Триптофан, %	0,16	0,22	0,20	0,16
8	Аргинин, %	0,82	1,00	0,90	0,70
9	Гистидин, %	0,33	0,47	0,42	0,33
10	Лейцин, %	0,95	1,66	1,49	1,15
11	Изолейцин, %	0,47	0,67	0,60	0,47
12	Фенилаланин, %	0,49	0,83	0,74	0,57
13	Фенилаланин + тирозин, %	0,81	1,20	1,07	0,83
14	Треонин, %	0,46	0,61	0,55	0,43
15	Валин, %	0,67	1,05	0,94	0,73
16	Глицин, %	0,77	1,10	0,99	0,77
17	Кальций, %	1,6	1,2	1,2	1,6
18	Фосфор, %	0,8	0,8	0,8	0,7
19	Натрий, %	0,2	0,2	0,2	0,2

Таблица 2. Нормы добавок микроэлементов и витаминов в комбикорм для гусей и гусят (на 1 т корма)

№ п.п.	Питательные вещества	Гуси взрослые	Гусята в возрасте, нед	
			1–8	9–34
1	Марганец, г	50	65	65
2	Цинк, г	50	50	50
3	Железо, г	10	10	10
4	Медь, г	2,5	2,5	2,5
5	Кобальт, г	1,0	1,0	1,0
6	Иод, г	0,7	0,7	0,7
7	Селен, г	–	–	–
8	Калий, г	–	–	–
9	Витамин А, млн. ИО	10	10	10
10	Витамин D ₃ , млн. ИО	1,5	2	1
11	Витамин Е, г	20	20	10
12	Витамин К, г	2	2	1
13	Витамин В ₁ , г	1	1	–
14	Витамин В ₂ , г	4	3	2
15	Витамин В ₃ , г	10	10	10
16	Витамин В ₄ , г	500	500	250
17	Витамин В ₅ , г	20	20	20
18	Витамин В ₆ , г	2	3	1
19	Витамин В _с , г	–	0,5	–
20	Витамин В ₁₂ , мг	0,05	0,05	0,05
21	Витамин Н, мг	0,10	0,1	–

1.18. Молодняку гусей, начиная с суточного и до достижения 9-недельного возраста, комбикорм скармливают по нормам, рекомендованным Институтом птицеводства НААН Украины [15]. С 10-недельного возраста гусят обеспечивают кормом из расчета не менее 220 г, с 11-недельного возраста – не менее 290 г, а начиная с 12-

недельного возраста и до перевода в племенное стадо или до убоя, – не менее 280 г на 1 голову в сутки.

1.19. Скармливают комбикорм в гранулированном или в рассыпном виде. Размер гранул для взрослых гусей должен быть не более 10 мм. Для гусят в течение первых четырех дней выращивания гранулы измельчают до крошки, с 5-дневного и до достижения 20-дневного возраста размер гранул должен быть не более 4 мм, а начиная с 21-дневного возраста и до убоя или же до перевода в основное стадо, – не более чем 8 мм.

1.20. Комбикорм заменяют зелеными или сочными кормами при использовании комбинированного типа кормления гусей и гусят, в том числе путем выпаса их на пастбищах и лугах, но не более чем на 20 % его питательности.

1.21. Раздачу корма взрослым гусям и гусятам осуществляют в одно и то же время не менее трех раз в день.

1.22. Фронт кормления гусят от 1-недельного и до 27-недельного возраста при сухом типе кормления должен быть не менее 2,5 см, а начиная с 28-недельного возраста и до убоя на мясо или же до перевода во взрослое стадо, – не менее 4 см/гол. При комбинированном типе фронт кормления от 1-недельного до 9-недельного возраста гусят должен составлять не менее 5 см/гол., от 10 до 27-недельного – не менее чем 10 см/гол., а начиная с 28-недельного возраста, – не менее чем 12 см/гол.

1.23. Фронт кормления взрослых гусей должен быть не менее 4 см на голову при сухом и не менее 15 см/гол. – при комбинированном типе кормления.

1.24. Водой птицу обеспечивают круглосуточно. Потребность гусят в ней рассчитывают исходя из потребления не менее 1,0 л в сутки на 1 голову до достижения 10-недельного возраста и не менее 1,5 л в сутки, начиная с 11-недельного возраста. Потребность взрослых гусей в воде составляет не менее чем 1,4 л в сутки.

1.25. Фронт поения гусят до достижения 27-недельного возраста должен составлять не менее 2,0 см/гол., а начиная с 28-недельного возраста и до убоя на мясо или же до перевода во взрослое стадо, – не менее 3 см/гол. Для взрослых гусей фронт поения должен составлять не менее 3,0 см/гол.

1.26. Температура воды для поения гусят должна быть в пределах 24–26 °С до достижения ими 5-недельного возраста, не менее 20 °С – до достижения 12-недельного возраста, в пределах 16–18 °С – начиная с 13-недельного возраста. Температура воды, предназначенной для поения взрослых гусей, должна быть в пределах 16–18 °С.

1.27. Вода, предназначенная для поения гусей и гусят, заполнения купальных канавок, должна соответствовать требованиям ГОСТ 2874 [4].

1.28. Контролируют чистоту воды в поилках и в случае ее загрязнения остатками корма или пометом обновляют не менее трех раз в день и периодически дезинфицируют.

1.29. Контролируют чистоту воды в купальных канавках и регулярно меняют ее на свежую. В случае обнаружения признаков загрязнения воды пометом ее меняют немедленно. Это необходимо осуществлять потому, что гуси пьют воду из канавок во время купания.

1.30. Плотность посадки гусят при выращивании с суточного до 30-недельного возраста должна быть не более 3 гол/1 м² площади пола птичника, а с 31-недельного возраста – не более чем 1,5 гол/м². Плотность посадки взрослых гусынь должна быть не более 1,5 гол/1 м² площади пола, а гусаков – не более 1,0 гол/м².

1.31. Формируют отдельные группы молодняка и взрослых гусей, предназначенных для производства перопухового сырья. Общее количество гусят в одной группе во время их первого прижизненного ощипывания должно быть не более 500 голов, второго и последующих – не более 2000 голов. Количество взрослых гусей в одной группе должно составлять не более 120 голов.

1.32. Температура воздуха в птичниках должна быть не менее 18 °С, а его относительная влажность – в пределах 70–80 % в течение первых 10–15 суток после прижизненного ощипывания гусят и взрослых гусей.

1.33. Продолжительность светового дня в птичниках для содержания гусей и гусят должна быть естественной, а интенсивность освещения – не менее 15 лк на уровне кормушек и поилок.

1.34. Воздухообмен в птичниках для содержания гусят и гусей должен быть не менее 0,6 м³/ч на 1 кг живой массы в холодный период года и не менее 7,0 м³/ч – в теплый период года.

1.35. Скорость движения воздуха в птичниках для содержания гусят должна быть в пределах от 0,1 до 0,5 м/с в холодный период года и в пределах от 0,2 до 0,6 м/с – в теплый период года, а в птичниках для содержания взрослых гусей – в пределах от 0,2 до 0,8 м/с в холодный период года и в пределах от 0,3 до 1,2 м/с – в теплый.

1.36. Содержание вредных газов в воздухе птичника для содержания гусят и гусей должно быть не выше гранично допустимых концентраций, в том числе: углекислого газа – не более 0,25 %, аммиака – не более 15 мг/м³, сероводорода – не более 5 мг/м³.

1.37. Концентрация пыли в 1 м³ воздуха птичника для содержания гусят должна быть не более 5 мг, для содержания взрослых гусей – не более 8 мг.

1.38. Количество микробных тел в 1 м³ воздуха птичника для содержания гусят должно быть не более 100 тысяч, для содержания взрослых гусей – не более 500.

Раздел «Основные параметры технологического процесса» содержит следующие требования:

2.1. Для производства инкубационных яиц взрослых гусей используют в течение одного или двух воспроизводительных сезонов в год.

2.2. В случае использования гусей для производства инкубационных яиц в течение одного воспроизводительного сезона в год от них в феврале – июне получают яйца, а затем ощипывают от одного до трех раз через определенные промежутки времени.

2.3. Запрещается проводить ощипывание племенных гусей четыре и более раз в течение одного года. Четыре и более раз в течение года ощипывают лишь гусей, выбракованных из племенного стада и предназначенных исключительно для производства перопухового сырья.

2.4. Не более одного раза ощипывают племенных гусей в том случае, если планируется использовать их для производства инкубационных яиц в течение двух воспроизводительных сезонов в течение года. При этом ощипывание гусей проводят в промежуток времени между зимне-летним (февраль – июнь) и осенним (сентябрь – ноябрь) воспроизводительными сезонами.

2.5. Первый раз взрослых гусей ощипывают сразу же после завершения зимне-летнего воспроизводительного сезона при условии зрелости пера и пуха.

2.6. Каждое последующее прижизненное ощипывание взрослых племенных гусей, т. е. второе, третье и так далее, проводят не менее чем через 42 и не более чем через 45 суток после предыдущего при условии зрелости пера и пуха.

2.7. Последнее прижизненное ощипывание взрослых гусей, выбракованных из основного стада, проводят не менее чем через 56 суток (8 недель) до их убоя.

2.8. Не менее 100 г перопухового сырья должно быть получено от каждого прижизненно ощипанного взрослого гуся.

2.9. Первый раз прижизненное ощипывание выращиваемых гусят проводят при достижении ими не менее 70-дневного и не более 80-дневного возраста.

2.10. Второе прижизненное ощипывание гусят проводят при достижении ими не менее 115-дневного и не более 125-дневного возраста.

2.11. Третье прижизненное ощипывание гусят проводят при достижении или не менее 160-дневного и не более 170-дневного возраста.

2.12. Норма получения перопухового сырья от гусят составляет не менее 50 г/гол. при первом ощипывании и не менее 100 г/гол. – при втором и последующих.

2.13. Последнее прижизненное ощипывание гусят, выращиваемых на мясо, проводят не менее чем за 56 дней (8 недель) до их убоя.

2.14. За сутки до ощипывания гусятам предоставляют возможность искупаться, очистить оперение от пыли и грязи, а в птичнике настилают сверху подстилки – слой чистого подстилочного материала.

2.15. Потребление воды в день прижизненного ощипывания гусей не ограничивают, но кормом обеспечивают лишь после его проведения.

2.16. Для профилактики стресса птицу за 3–4 дня до ощипывания обеспечивают комбикормами с увеличенной в 2 раза нормой витаминов (см. табл. 2) или с содержанием в 1 т не менее 100 г аскорбиновой кислоты (витамина С).

2.17. Кормят гусей и гусят после ощипывания в соответствии с указанными выше нормами (п.п. 1.16–1.23). Однако гусят в течение пер-

вых двух недель после ощипывания обеспечивают комбикормом с увеличенным до 17 % уровнем протеина.

2.18. Работу по прижизненному ощипыванию гусей и гусят начинают с их отламливания. Для этого, используя передвижные перегородки и сетчатые переносные ширмы, их вначале умеренно уплотняют в одном из углов секции птичника. Затем от уплотненной птицы отделивают переносными сетчатыми ширмами группу, содержащую не более 30 особей. Не допускают чрезмерного уплотнения птицы, т. е. гуся в результате выполнения этой работы не должны оказаться друг на друге.

2.19. Из отделенной группы гусей берут через верх ширмы по одному за крылья и подают работникам, осуществляющим их ощипывание вручную или же с использованием специальных машин.

2.20. До начала ощипывания гуся успокаивают, одев ему на голову колпак, изготовленный в форме чулка из светонепроницаемой ткани. Колпак должен быть с вырезом для клюва и не должен закрывать ноздри гуся.

2.21. Для ощипывания вручную работник кладет гуся спиной на стол, скамейку или же себе на колени. Голова гуся при этом может свисать вниз. Лапы гуся аккуратно связывают мягкой бечевкой. Затем проводят пробное ощипывание пера и пуха для определения их зрелости.

2.22. Гусей с незрелым пером и пухом отсаживают в отдельную секцию. Повторное определение зрелости пера и пуха у них проводят не менее чем через двое суток.

2.23. Вручную прижизненное ощипывание гусей проводят в определенной последовательности: вначале осторожно удаляют перья, а затем уже и пух, находящийся под ними. Ни в коем случае не выщипывают перья вместе с пухом. Удаление перьев, а затем и пуха, проводят как можно меньшими порциями, захватывая их большим и указательным пальцами и выдергивая в направлении роста.

2.24. Выщипывать перья начинают в области живота, примерно от конца кила, в направлении хвоста. После этого дальнейшее удаление перьев проводят в направлении от живота до основания шеи.

2.25. Пух ощипывают сразу после удаления перьев в той же последовательности, но кожу при этом не оголяют, что является важной предпосылкой быстрого восстановления перьевого покрова.

2.26. Перья и пух во время ощипывания гусей собирают в отдельную тару, в частности в мешки из марли или другой неплотной ткани, в которые для удобства вставляют обручи и подвешивают.

2.27. После завершения операции ощипывания гуся, удерживая за крылья, относят в соответствующую секцию птичника или же через лаз выпускают на предназначенный для них выгул. В случае холодной, сырой или дождливой погоды ощипанных гусей в течение 10–15 дней не выпускают из птичника на выгул, пастбище, луг или водоем.

2.28. На ощипывание одного гуся затрачивают от 10 до 35 минут в зависимости от его возраста, массы и квалификации работника. В те-

чение 6-часового рабочего дня один работник должен провести ощипывание 18–20 гусей.

2.29. Для определения необходимого числа работников при планировании работы исходят из норматива, что независимо от поголовья гусей в стаде на их ощипывание может быть затрачено не более 7 дней.

2.30. Использование специальных машин для прижизненного ощипывания гусей осуществляют в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

2.31. После убоя полное или частичное ощипывание гусей проводят вручную или же специальными машинами в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

При ручном ощипывании вначале из неостывшей тушки выщипывают перья, а затем пух с оголением кожи.

Тушки ощипанных гусей подвергают дальнейшей обработке в соответствии с принятым на предприятии технологическим регламентом.

2.32. Упаковку, маркировку, хранение и транспортировку перопухового сырья проводят в соответствии с требованиями ДСТУ 4609 [18].

В разделе «Методы контролирования» перечислены соответствующие методы и порядок их применения. Считаем целесообразным в данной статье перечислить лишь некоторые из них, в частности:

3.1. Ежедневно оценивают состояние территории содержания гусей (подстилка в птичнике, выгул, луг, пастбище, водоем и т. д.) на предмет загрязнения выпавшим оперением. Существенное увеличение выпавшего оперения в зонах пребывания гусей свидетельствует о его созревании и начале естественной линьки.

3.2. Для определения состояния оперения по стаду методом случайной выборки оценивают его не менее чем у 10 особей. У них выщипывают пробы пера и пуха в области живота и груди для глазомерной оценки состояния корней (очина). У незрелого пера и пуха очин наполнен кровью. К частичному прижизненному ощипыванию гусей приступают в том случае, если массовая часть незрелого пуха составляет не более 1,5 %, а незрелых перьев – не более 5,0 %.

3.3. В случае если массовая часть незрелого пуха превышает 1,5 %, а незрелого пера – 5,0 %, следующее пробное определение зрелости оперения повторяют через 2 дня.

Стандарт содержит таблицу с перечнем и технической характеристикой приборов, с использованием которых осуществляют контролирование технологических процессов производства перопухового сырья гусей.

Заключение. Поголовье гусей в мире увеличивается в среднем на 26 млн. взрослых особей в год и к 2015 году может составить около 800 млн. голов. В настоящее время около 93,8 % от их общего поголовья приходится на страны Азии и только 3,4 % – на страны Европы. В Украине насчитывается более 1,2 млн. взрослых гусей, прижизненное

ощипывание которых позволило бы производить дополнительно не менее 240 т перопухового сырья стоимостью свыше 7,2 млн. евро. Этот дополнительный источник финансовых поступлений используется в настоящее время лишь частично, несмотря на то, что уровень рентабельности прижизненного ощипывания гусей составляет 250–300 %. Для обеспечения производства перопухового сырья высокого качества при гуманном обращении с птицей Национальным университетом биоресурсов и природопользования Украины разработан по заказу Министерства аграрной политики и продовольствия Украины отраслевой стандарт (СОУ 01.24-37-666:2007). Он введен в действие с 1 февраля 2008 года и регламентирует этот технологический процесс на территории страны. В соответствии с требованиями стандарта взрослых гусей подвергают частичному прижизненному ощипыванию 1–4 раза в период времени от завершения зимне-летнего воспроизводительного сезона и до начала следующего сезона (осенне-зимнего этого же года или же зимне-летнего – следующего). Гусят, выращиваемых для ремонта стада или для убоя, подвергают ощипыванию 1–3 раза. Благодаря этому получают дополнительно от 200 до 720 г перопухового сырья от каждой особи в год. Таким образом, применение частично-прижизненного ощипывания гусей дает возможность существенно повысить экономическую эффективность гусеводства страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санітарні правила для птахівницьких господарств і вимоги до їх проектування: затверджені наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини України від 03.07.2004 року, № 53. Зареєстровані Міністерством юстиції України 05.07.01 за № 565/5756. – Київ, 2004.
2. Вирченко, Н.Н. Организация и технология интенсивного гусеводства / Н.Н. Вирченко. – Днепропетровск: Пороги, 1993. – 68 с.
3. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: затверджені Міністерством аграрної політики України, наказ від 15 вересня 2005 року, № 473, 90 с. Введені в дію з 01 січня 2006 року на заміну ВНТП-СГП-46-4.94. – Київ, 2005.
4. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості): ГОСТ 2874–82. – М., 1982.
5. Рябоконь, Ю.А. Гуси в фермерском хозяйстве и на подворье / Ю.А. Рябоконь, И.И. Ивко, В.А. Мельник; под ред. Ю.А. Рябоконя. – Борки, 2006. – 72 с.
6. Гуси для виробництва п'р'яно-пухової сировини. Технологічний процес. Основні параметри: СОУ 01.24-37-666:2007. – Київ: Мінагрополітики України, 2007. – 20 с.
7. Довідник птахівника. Технологічні нормативи виробництва продукції птахівництва. Базові та перспективні технології / М.І. Сахаський, І.І. Івко, І.А. Іонов [та ін.]; під ред. М.І. Сахаського. – Харків, 2001. – 160 с.
8. Домашнее и заводское птицеводство д-ра Прибыля / пер. с нем. Н. Ольгина]. – С-Петербург: Издanie А.Ф. Девріена, 1879. – 312 с.
9. Елагин, Н.П. Гуси, утки и уход за ними / Н.П. Елагин. – М.: Изд-во К.И. Тихомирова, 1898. – 44 с.
10. Комбікорми повнорaціонні для сільськогосподарської птиці. Технічні умови: ДСТУ 4120–2002. – Киев, 2002.
11. Лютиц, Х. Гуси и утки / Хорст фон Лютиц; пер. с нем. – М.: ООО «Изд-во «Астрель»; ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 183 с.
12. Методические рекомендации по интенсификации производства мяса гусей (практическое руководство) / под ред. А.П. Бондаренко. – Харьков, 1988. – 30 с.

13. Методические рекомендации по разведению гусей / под общ. ред. В.И. Фисинина и Я.С. Ройтера. – Сергиев Посад, 2003. – 51 с.

14. Разведение, содержание и кормление птицы / пер. с нем. В. А. Бесхлебнова [и др.]; под ред. Г.Я. Копыловской, Н.В. Пигарева. – М.: Колос, 1972. – 500 с.

15. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / під ред. Ю.О. Рябоконя. – Бірки: Інститут птахівництва УААН, 2005. – 101 с.

16. Салеев, П. Ф. Промышленное гусеводство / П.Ф. Салеев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 192 с.

17. Салеев, П. Ф. Разведение и откорм гусей / П.Ф. Салеев, Е.И. Ионова. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 61 с.

18. Сировина пір'яно-пухова. Технічні умови: ДСТУ 4609:2006. – Киев, 2006.

19. Executive Guide to World Poultry Trends: The Statistical Reference for Poultry Executives. – 2005/06.

УДК 636.4.063:631.223.6

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БРУДЕРОВ

А.А. СОЛЯНИК, В.А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. В современном свиноводстве, характеризующемся высоким уровнем интенсификации и концентрации производства, результат в выращивании молодняка зависит не только от его породной принадлежности, физиологического состояния, но и от влияния соответствующих факторов внешней среды. При этом условия содержания не всегда отвечают биологическим потребностям животных. Воздушная среда, определяющая состояние микроклимата, воздействует на обмен веществ в организме, здоровье, устойчивость к заболеваниям свиней. От параметров микроклимата на 10–30 % зависит продуктивность животных. Даже при полнорационном нормированном кормлении, но неудовлетворительных условиях содержания свиньи современных типов, пород и линий не могут полноценно использовать свой генетический потенциал. Поэтому создание благоприятного гигиенического режима в животноводческих помещениях, наряду с полноценным кормлением, является одним из основных условий повышения продуктивности животных и выработки у них высокой устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, а с учетом энергоемкости производства – эффективного использования топливно-энергетических ресурсов. Создание для молодняка непосредственно в зонах его размещения требуемых тепловых условий с использованием средств обогрева обеспечивает экономию электрической и тепловой энергии, увеличение продуктивности животных, снижение расхода кормов. Попытки обоснования оптимизации средств локализации тепла предпринимались многими авторами. Однако для этих работ характерен частный подход к решению лишь отдельных моментов этого

вопроса. Обычно необходимый температурный режим обеспечивается общим обогревом помещения для содержания поросят на дорацивании. Однако более целесообразно применять систему локализации тепла, позволяющую создать необходимую температуру только в ограниченной зоне нахождения молодняка [2, 3, 6].

В настоящее время разработаны радиационный, контактный, комбинированный, брудерный обогрев поросят. Были проведены опыты, в которых с целью локализации тепла в небольшом пространстве использовались брудеры различных конструкций совместно с обогреваемым полом, лампами накаливания различной мощности. Установлено, что использование брудеров в виде крышки с вертикальными козырьками совместно с обогреваемым полом или лампами накаливания оказывает положительное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят, их рост и сохранность в сравнении с использованием только ламп ИКЗК-220–250 или обогреваемого пола [7].

Цель работы – изучить влияние рекомендуемых нами средств локализации тепла на температурный режим в зоне отдыха поросят, рост животных.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт провели на поросятах-отъемышах (молодняке на дорацивании) в зимний период на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горьковского района. Свинарники для содержания этой половозрастной группы животных представляют собой отдельно стоящие здания, состоящие из двух одинаковых секторов. Каждый сектор представляет собой помещение размером 36×18 м, в котором в 4 ряда расположено станочное оборудование, состоящее из 24 станков и рассчитанное для содержания 600 голов свиней. Площадь станка – $10,4 \text{ м}^2$. Основание пола в станке выполнено из утрамбованного песка, керамзитобетонного утепляющего слоя толщиной 0,2 м, покрывающий слой – бетон толщиной 0,05 м.

Поросят-отъемышей на дорацивании БКБ-1 в 50-суточном возрасте методом пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы и происхождения разделили на 4 группы по 25 голов в каждой. Животные контрольной группы содержались до достижения 110-суточного возраста, т. е. до конца опыта, в станках без средств обогрева и локализации тепла, как и предусмотрено технологией комплекса. Для поросят 2-й опытной группы в течение первого месяца опыта в качестве средства локализации тепла использовали брудер в виде «домика», для 3-й – в виде крышки и 4-й – в виде крышки с вертикальными козырьками (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных, гол.	Средство и способ локализации тепла	Продолжительность локализации тепла с начала опыта, сут
1-я контрольная	25	—	—
2-я опытная	25	Брудер в виде «домика»	30
3-я опытная	25	Брудер в виде крышки	30
4-я опытная	25	Брудер в виде крышки с вертикальными козырьками	30

Брудер в виде «домика» (БД) представляет собой выпуклую крышку из пластмассы, верхние края ее боковых стенок соответствуют выпуклому профилю поперечного сечения крышки, задняя стенка шарнирными соединениями закреплена к стенке станка, а передняя и боковые выполнены из отдельных прозрачных жестких, вертикально размещенных шторок, навешенных к крышке разделительными кольцами. При очистке и дезинфекции станка или брудера крышку на шарнирах приподнимают и прислоняют к стенке или демонтируют корпус.

Брудер в виде крышки (БК) изготовлен из пластика (поликарбонат). Брудер, выполненный в виде крышки с вертикальными козырьками (БКК), позволяет под ним локализовать тепло, исходящее от поросят и обогреваемого пола или ламп накаливания (при наличии). Брудер состоит из сборной крышки и вертикальных козырьков из поливинилхлоридных панелей, уголка крепления крышки и козырьков, выполненного из пластмассы, пластмассовых цепи и крюков, позволяющих крепить его к элементам станочного оборудования, несущим конструкциям, удерживать и регулировать высоту установки и угол наклона (при необходимости) брудера, а также переводить его в нерабочее состояние (вертикальное) при проведении санитарно-ветеринарных мероприятий [1].

Размеры брудеров (длина $\times$ ширина $\times$ высота) следующие: в виде «домика» – $1,80 \times 1,25 \times 0,75$ м, крышки – $1,80 \times 1,25 \times 0,02$ м, крышки с вертикальными козырьками – $1,80 \times 1,25 \times 0,25$ м. Брудеры в виде крышки с козырьками подвешивали на высоте 0,40 м от пола до козырька, а в виде крышки – на высоте 0,40 м от пола.

Температуру в помещении и в зоне отдыха молодняка на доращивании исследовали при постановке на опыт, еженедельно до месячного возраста и в конце опыта; рост и сохранность поросят-отъемышей – при постановке на опыт, через каждые 15 суток и в конце опыта.

Измерение температуры воздуха в помещении и зоне отдыха (логове) молодняка проводили прибором комбинированным «ТКА-ПКМ/20», прибором УИ ЦПИ8512/5, цифровым термометром с гигрометром ТМ-977 Н, статическим психрометром Августа, температуру поверхностей – пирометром «НИМБУС-420» в течение двух смежных дней 3 раза в сутки: утром до начала работы, днем и вечером в трех зонах помещения, расположенных по диагонали: в середине (центре), в

двух углах на расстоянии 2 м от продольных стен, 1 м от торцовых и в трех зонах логова поросят, расположенных по диагонали: в центре и в 0,1 м от его края. Измерения проводили на высоте от пола: в помещении – 0,3; 0,7 и 1,5 м, в логове поросят-отъемышей – 0,3 и 0,7 м.

Расчеты параметров брудеров и обоснование оптимальных способов локализации тепла были проведены с применением разработанного нами блока компьютерных программ «Микроклимат» [4].

Показатели роста молодняка изучали по динамике живой массы.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы Microsoft Excel по методике Н.В. Садовского [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Общий температурный фон в помещении при постановке животных на опыт составлял 16,8°C и колебался от 16,3 до 17,4°C (табл. 2).

Таблица 2. Температура воздуха в помещении и в зоне отдыха поросят, °C

Группы	Период опыта, сут		
	1–2	7–8	14–15
В среднем	В помещении		
	16,8±0,17	17,1±0,15	17,5±0,18
В зоне отдыха поросят			
1-я контрольная	17,6±0,19 ¹	18,0±0,10	18,2±0,15
	20,3±0,22 ²	20,6±0,19	20,8±0,12
2-я опытная	20,3±0,78**	21,1±0,72**	22,5±0,69***
	24,2±0,38***	25,3±0,37***	27,0±0,47***
3-я опытная	18,3±0,22	18,8±0,16**	19,4±0,19**
	20,6±0,22	21,5±0,21*	22,3±0,18***
4-я опытная	19,7±0,63**	20,4±0,71**	20,9±0,53**
	23,4±0,32***	24,3±0,35***	25,0±0,19***

Примечание: ¹без поросят, ²с поросятами; *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Температура в брудерах 2-й группы в первые двое суток опыта колебалась в зависимости от присутствия в них поросят от 20,3 до 24,2°C, что достоверно превышало показатели контрольной группы на 2,7–3,9 °C. Использование брудеров в виде крышки с вертикальными козырьками способствовало достоверному повышению локальной температуры в этот период на 2,1–3,1 °C, а только крышки – на 0,3–0,7°C в сравнении с контролем.

Спустя неделю средняя температура в помещении возросла в сравнении с началом опыта на 0,3°C. Почти на такую величину она повысилась в зоне отдыха поросят контрольной группы. Температурный режим под крышкой в станках 3-й опытной группы в этот период оказался на 4,4 %, а под крышкой с вертикальными козырьками в 4-й группе – на 13,3–18,0 % достоверно выше контроля. Этот показатель во 2-й группе достоверно на 17,2–22,8 % превышал контроль.

Содержание поросят в помещении в течение двух недель способствовало повышению в нем температуры до 17,5 °C. В станке контрольной группы она составляла 18,2°C, а над поросятами в зоне отдыха

– 20,8 °С. Применение брудеров способствовало достоверному увеличению в сравнении с контролем температуры: в виде «домика» в станке 2-й группы – на 23,6–29,8 %, в форме крышки в 3-й группе – на 6,6–7,2 %, а в виде крышки с козырьками в 4-й группе – на 14,8–20,2 %.

К концу третьей недели опыта температура в помещении составила 18,2 °С, а в зоне отдыха поросят контрольной группы – 19,0–21,6 °С. В брудере 2-й группы температурный режим в среднем составил 24,0 °С, а в присутствии в нем животных – на 4,3 °С выше. Под крышкой в 3-й группе этот показатель в сравнении с контролем был достоверно выше на 0,7–0,8 °С, а под крышкой с козырьками в 4-й группе – на 1,2 °С без поросят и с животными – на 3,7 °С (табл. 3).

Таблица 3. Температура воздуха в помещении и в зоне отдыха поросят, °С

Группы	Период опыта, сут		
	21–22	29–30	59–60
В среднем	В помещении		
	18,2±0,25	19,2±0,19	20,8±0,16
В зоне отдыха поросят			
1-я контрольная	19,0±0,13	19,8±0,23	21,9±0,14
	21,6±0,22	22,4±0,28	25,5±0,21
2-я опытная	24,0±0,94***	25,4±0,79***	21,7±0,16
	28,3±0,75***	30,0±0,47***	25,5±0,22
3-я опытная	19,7±0,17*	20,9±0,13**	22,2±0,19
	22,4±0,19*	22,9±0,12	25,3±0,18
4-я опытная	21,2±0,50***	22,0±0,50***	21,8±0,25
	25,3±0,24***	26,2±0,28***	25,5±0,28

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

К концу первого месяца с начала опыта средняя температура в помещении составляла 19,2 °С с колебаниями от 18,3 до 20,0 °С. В зоне отдыха поросят контрольной группы она колебалась от 19,8 до 22,4 °С. При нахождении поросят 2-й группы в брудере температурный режим под его крышкой достигал 31,2 °С. В зоне отдыха поросят 3-й группы температура была на 2,2–5,5 %, а 4-й группы – на 11,1–17,0 % достоверно выше контроля. После снятия брудеров на 30-е сутки опыта животные всех групп в течение следующего месяца находились в одинаковых локальных температурных условиях.

Показатели роста животных – живая масса, среднесуточный прирост – имеют наибольшее хозяйственное значение, и их изучение представляет определенный интерес.

При постановке на опыт живая масса подопытных животных колебалась от 14,55 до 14,62 кг (табл. 4).

Таблица 4. Динамика живой массы поросят

Группы	Средняя живая масса 1 поросенка, кг		
	в начале опыта	через 15 сут	через 30 сут
1-я контрольная	14,62±0,10	19,16±0,33	24,46±0,52
2-я опытная	14,55±0,20	19,70±0,28	25,52±0,42
3-я опытная	14,60±0,17	19,36±0,34	24,92±0,52
4-я опытная	14,58±0,15	19,65±0,28	25,90±0,44*

*P≤0,05.

Анализируя этот показатель через 15 дней после начала опыта, необходимо отметить, что появилась незначительная разница между животными подопытных групп. Животные контрольной группы имели живую массу 19,16 кг. Поросята опытных групп на 1,0–2,8 % по этому показателю превышали контроль.

Спустя месяц после начала опыта поросята 2-й опытной группы, содержащиеся в станках с брудерами, прикрепленными к их боковой стенке, состоящими из выпуклой крышки, боковых стенок и передней, выполненной из отдельных прозрачных жестких, вертикально размещенных шторок, имели живую массу на 4,3 % больше в сравнении с контролем (табл. 5).

Таблица 5. Динамика живой массы поросят

Группы	Средняя живая масса 1 поросенка, кг		Прирост за период опыта, кг
	через 45 сут	в конце опыта	
1-я контрольная	31,31±0,57	39,94±0,63	25,32±0,63
2-я опытная	32,57±0,52	41,50±0,59	26,95±0,57
3-я опытная	31,96±0,54	40,81±0,52	26,21±0,52
4-я опытная	33,54±0,54*	42,59±0,52**	28,01±0,57**

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

У животных 3-й группы, в станках которых были установлены брудеры в форме крышки, живая масса оказалась выше контроля только на 1,9 %. Брудеры, выполненные в виде крышки с вертикальными козырьками, позволяющие аккумулировать под ними тепло от поросят 4-й группы, способствовали повышению этого показателя в сравнении с контролем на 5,9 % ($P \leq 0,05$).

Снятие брудеров через месяц после начала опыта уже не оказало существенного влияния на рост поросят. Разница между животными контрольной и опытных групп по живой массе сохранилась и в дальнейшем, что, на наш взгляд, связано с большей интенсивностью роста последних в предыдущий период. Так, в 45-суточном возрасте поросята 3-й группы превышали контроль на 2,1 %, 2-й – на 4,0 и 4-й – на 7,1 % ($P \leq 0,05$), а к концу опыта – на 2,2; 3,9 и 6,6 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

В аналогичной динамике изменялись и среднесуточные приросты поросят на доращивании (табл. 6).

Таблица 6. Динамика среднесуточного прироста поросят

Группы	Среднесуточный прирост за период опыта, г			
	с 1-х по 15-е сутки	с 16-х по 30-е сутки	с 31-х по 45-е сутки	с 46-х по 60-е сутки
1-я контрольная	302,96±21,97	353,12±22,76	456,52±20,76	575,28±24,25
2-я опытная	343,48±20,75	388,00±19,11	470,12±21,84	594,84±25,69
3-я опытная	317,36±19,72	370,68±24,57	468,84±12,29	590,44±19,42
4-я опытная	338,08±18,58	417,08±23,80	509,04±40,52	603,28±23,98

В среднем за месяц использования брудеров в станках для содержания поросят на дорастивании по среднесуточному приросту животные 3-й группы превышали контроль на 4,9 %, 2-й – на 11,5 % и 4-й – на 15,1 % ($P \leq 0,05$). После снятия брудеров тенденция более высоких среднесуточных приростов сохранилась только в 4-й опытной группе, у животных которой в течение последующих 15 суток они были на 11,5 %, а далее до конца опыта – на 4,9 % выше контроля. В целом за опыт среднесуточный прирост у животных контрольной группы, содержавшихся по технологии комплекса, составил 421,96 г. Поросята 2-й группы превышали контроль по этому показателю на 6,4 %, 3-й – на 3,5 и 4-й – на 10,7 % ($P \leq 0,01$). Падежа поросят в период дорастивания в контрольной и опытных группах нами не зарегистрировано.

Заключение. Использование брудеров, выполненных в виде крышки с вертикальными козырьками, в течение первого месяца содержания на дорастивании позволило создать для поросят-отъемышей необходимую зону теплового комфорта за счет локализации от них тепла и повысить энергию роста животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: пат. на полезную модель 5624 Респ. Беларусь / А.А. Соляник [и др.] / Нац. центр интеллектуал. собственности. – 2009.
2. Зоогигиена / И.И. Кочиш [и др.]; под ред. И.И. Кочиша. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
4. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: а.с. 0011 Респ. Беларусь / С.Е. Лещина [и др.]. – № С20070011 / Нац. центр интеллектуал. собственности. – 2008.
5. Садовский, Н.В. Константные методы математической обработки количественных показателей / Н.В. Садовский // Ветеринария. – 1975. – № 7. – С. 42–46.
6. Торпак, Ф. Г. Зоогигиена в промышленном свиноводстве / Ф.Г. Торпак. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1980. – 229 с.
7. Эффективность использования брудеров при выращивании поросят: рекомендации / А.А. Соляник [и др.]. – Горки: УО «БГСХА», 2010. – 36 с.

УДК 636.4.063:631.223.6

ОБОГРЕВ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БРУДЕРОВ

А.А. СОЛЯНИК, В.А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. Температура воздуха – важнейший фактор окружающей среды, влияющий на теплообмен организма и, как следствие, на здоровье и продуктивность животных [3]. Из большого числа показателей

микроклимата едва ли не самую большую сложность представляет поддержание заданных параметров температурного режима для различных половозрастных групп свиней. У новорожденных поросят несовершенны терморегуляционные функции: происходит самое большое выделение тепла в окружающую среду. С возрастом в связи с совершенствованием процессов терморегуляции количество выделяемого из организма тепла снижается. Так, при оптимальных условиях общее выделение тепла в окружающую среду в расчете на 1 кг живой массы у новорожденных достигает 3 ккал/ч, у поросят 2–9-недельного возраста – 2, 10–15-недельного – 1,5, а у поросят 20–26-недельного возраста – 1,2 ккал/ч. В связи с этим новорожденные особенно чувствительны к температуре окружающей среды [7]. Оптимальная температура окружающей среды для них должна составлять 30–35 °С с последующим снижением к отъему до 26–20 °С. В то же время температура для подсосных свиноматок должна быть в пределах 18–22 °С [2]. Поэтому важно оборудовать в станках свиарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым температурным режимом. Использование в таких помещениях установок местного обогрева позволяет увеличить прирост живой массы поросят и повысить их сохранность. Только за счет этого мероприятия можно достигнуть экономии на единицу прироста живой массы до 20 % кормов [7]. В настоящее время разработаны радиационный, контактный, комбинированный, брудерный обогрев поросят. Ранее были проведены опыты, в которых с целью локализации тепла в небольшом пространстве использовались конусоцилиндрические брудеры совместно с обогреваемым полом, лампами различной мощности. Установлено, что комбинированное использование брудеров с обогреваемым полом или лампами накаливания 100 Вт оказывает положительное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят, их рост и сохранность в сравнении с использованием только ламп ИКЗК-220–250 или обогреваемого пола [6, 8].

Цель работы – изучить влияние рекомендуемых нами способов и средств обогрева и локализации тепла на температурный режим в зоне отдыха поросят, рост животных.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт провели на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горьковского района. Подопытных животных разместили в станочном оборудовании ОСМ-120.01.000 для подсосных свиноматок с поросятами. Площадь станка составляет 6,34 м². Площадь зоны для фиксированного содержания свиноматки при опоросе и в первую неделю лактации составляет 2,53 м². После расфиксирования зона свиноматки имеет площадь 4,78 м², а для поросят – 1,56 м².

В опыте основных подсосных свиноматок БКБ-1 по принципу аналогов разделили на 6 групп по 10 голов с новорожденными поросятами в каждой (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество животных в группе при постановке на опыт, гол.		Продолжительность с начала опыта, сут		Средство и способ обогрева и локализации тепла
	свиноматки	поросята	обогрева	локализации тепла	
1-я контрольная	10	102	35	–	ИК
2-я опытная	10	101	21	50	ЛН (100 Вт)+БКЦ
3-я опытная	10	100	21	50	ЛН (100 Вт)+ББК
4-я опытная	10	103	35	–	ОП
5-я опытная	10	102	21	50	ОП+БКЦ
6-я опытная	10	101	21	50	ОП+ББК

Обогрев поросят-сосунов контрольной группы осуществляли лампами ИКЗК-220–250, а 4-й опытной – с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Для местного обогрева молодняка до 21-суточного возраста во 2-й и 3-й опытных группах использовали лампы накаливания мощностью 100 Вт, в 5-й и 6-й – электрообогреваемый участок пола. Средством локализации тепла от рождения в течение 50 суток, т. е. до конца опыта, во 2-й и 5-й опытных группах являлись конусоцилиндрические брудеры (БКЦ), а в 3-й и 6-й – брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками (ББК). Конусоцилиндрический пластмассовый брудер и брудер, выполненный в виде крышки с вертикальными козырьками из ПВХ панелей [1], позволяют локализовать под ними тепло от поросят и обогреваемого пола или ламп накаливания.

Локальный обогрев источниками тепла осуществлялся в течение суток в непрерывном режиме. В зависимости от возраста поросят лампы подвешивали в контрольной группе на высоте 600–1000 мм, а в опытных – на высоте 400–500 мм от уровня пола, брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками – на высоте 220–300 мм от пола до козырька.

В научно-хозяйственном опыте температуру в помещении и в зоне отдыха (логове) поросят, рост животных изучали: при рождении, до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта. Измерение температуры воздуха в помещении и зоне отдыха молодняка проводили прибором комбинированным «ТКА-ПКМ/20», прибором УИ ЦП8512/5, цифровым термометром с гигрометром ТМ-977 Н, статическим психрометром Августа, температуру поверхностей – пирометром «НИМБУС-420» в течение двух смежных дней 3 раза в сутки: утром до начала работы, днем и вечером в трех зонах помещения, расположенных по диагонали: в середине (центре), в двух углах на расстоянии 2 м от продольных стен, 1 м от торцовых, и в трех зонах логова поросят, расположенных по диагонали: в центре и в 0,1 м от его края. Измерения проводили на высоте от пола: в помещении – 0,3; 0,7 и 1,5 м, в зоне отдыха поросят-сосунов и отъемышей – 0,1 и 0,3 м.

Расчеты параметров брудеров и обоснование оптимальных способов локализации тепла были проведены с применением блока компьютерных программ «Микроклимат» [4].

Показатели роста молодняка изучали по динамике живой массы.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы Microsoft Excel по методике Н.В. Садовского [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что температура в помещении находилась в пределах 18,5–21 °С (табл. 2).

Таблица 2. Температура воздуха в помещении и в зоне отдыха поросят, °С

Группы	Период опыта, сут		
	1–2	6–7	13–14
В помещении			
В среднем	18,7±0,18	19,3±0,16	20,0±0,19
В зоне отдыха поросят			
1-я контрольная	32,7±0,18 ¹	32,7±0,12	24,1±0,13
	34,2±0,20 ²	34,6±0,16	26,2±0,19
2-я опытная	26,5±0,17***	27,0±0,20***	27,1±0,10***
	30,7±0,18***	31,2±0,37***	31,4±0,26***
3-я опытная	25,8±0,22***	25,9±0,17***	25,6±0,19***
	30,0±0,16***	30,9±0,20***	29,6±0,21***
4-я опытная	22,1±0,33***	22,5±0,30***	23,2±0,19**
	25,1±0,53***	25,6±0,55***	26,2±0,56
5-я опытная	26,6±0,23***	27,0±0,23***	27,1±0,20***
	30,1±0,20***	31,0±0,23***	31,5±0,29***
6-я опытная	26,2±0,23***	26,7±0,29***	26,4±0,31***
	29,8±0,16***	30,2±0,17***	30,2±0,26***

Примечание: ¹ без поросят, ² с поросятами; **P≤0,01; ***P≤0,001.

В первые двое суток после опороса температура воздуха в контрольной группе составляла около 32,7 °С, а в 4-й группе она находилась в пределах 22,1 °С. Нахождение поросят в зоне отдыха способствовало повышению ее на 1,5–3,0 °С.

Обогрев зоны отдыха лампами накаливания и локализация тепла с помощью БКЦ и БКК обеспечивали поддержание ее в пределах 26,5 и 25,8 °С, а при нахождении поросят в брудерах этот показатель возрастал на 15,8 и 16,3 %. Установка над обогреваемым полом БКЦ в 5-й и БКК в 6-й группах способствовала поддержанию температуры в зоне отдыха без поросят на уровне 26,6–26,2 °С, с поросятами – на 13,1 и 13,7 % выше.

Использование средств обогрева и локализации тепла оказало различное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят. Увеличение, как и предусмотрено технологией комплекса, высоты ламп ИКЗК-220–250 до 800 мм над уровнем пола в контрольной группе на второй неделе опыта способствовало снижению температуры воздуха в зоне отдыха до 24,1 °С, а на четвертой – до 1000 мм – уменьшению до 23 °С перед отъемом поросят (табл. 3).

Таблица 3. Температура воздуха в помещении и в зоне отдыха поросят, °С

Группы	Период опыта, сут		
	20–21	34–35	49–50
В помещении			
В среднем	20,3±0,16	21,0±0,17	20,3±0,15
В зоне отдыха поросят			
1-я контрольная	24,2±0,19	23,0±0,16	20,5±0,15
	26,8±0,14	26,2±0,18	23,3±0,26
2-я опытная	27,3±0,12***	22,4±0,17*	22,1±0,26***
	32,1±0,27***	28,7±0,30***	28,2±0,39***
3-я опытная	25,3±0,18***	22,8±0,14	21,4±0,20**
	30,0±0,17***	27,1±0,30*	26,6±0,26***
4-я опытная	23,5±0,24*	24,2±0,30**	20,4±0,15
	26,3±0,48	26,8±0,50	23,5±0,36
5-я опытная	27,0±0,27***	22,2±0,12***	22,2±0,09***
	31,6±0,28***	29,0±0,40***	28,1±0,24***
6-я опытная	26,6±0,29***	22,9±0,13	21,5±0,17***
	30,4±0,26***	26,3±0,24	26,5±0,27***

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

При нахождении поросят в логове температура воздуха в нем возросла на 2,1–3,2 °С. Над обогреваемым полом в станках 4-й группы этот показатель также несколько возрос в сравнении с начальным периодом опыта, что, на наш взгляд, связано с повышением температуры в помещении. Температура воздуха в зоне отдыха в станках с обогреваемым полом при нахождении на нем поросят возрастала в среднем на 10,7–13,7 %, видимо, благодаря отдаче тепла их организмом с помощью конвекции. Комбинированное использование обогреваемых участков пола и БКЦ в 5-й, ламп накаливания и последних во 2-й опытных группах способствовало повышению к концу первой недели подсосного периода температуры воздуха в зоне отдыха поросят на 0,4–0,5 °С, а благодаря установке БКК совместно с лампами накаливания в 3-й и над обогреваемым полом в 6-й группах, температура воздуха удерживалась на уровне 25,9–26,7 °С. При нахождении поросят в БКЦ температура в них повышалась до 31,0–31,2 °С, а под БКК – до 30,2–30,9 °С.

Увеличение на второй неделе опыта над уровнем пола высоты подвеса ламп накаливания на 100 мм в брудерах 2-й группы не оказало влияния на температурный режим в зоне отдыха поросят-сосунов, а подъем БКК на 50 мм в 6-й и 3-й группах снизил локальную температуру на 0,3 °С.

При достижении поросятами трехнедельного возраста в целях экономии электроэнергии нами были отключены источники обогрева во 2, 3, 5 и 6-й опытных группах. В результате перед отъемом температура в БКЦ и под БКК без поросят колебалась на уровне 22,2–22,9 °С, а при нахождении поросят в БКЦ – 28,7–29,0 °С, под БКК – 26,3–27,1 °С. В конце опыта температура в зоне отдыха поросят кон-

трольной и 4-й опытной групп находилась на уровне 20,4–20,5 °С, с животными – 23,3–23,5 °С. Во 2-й и 5-й опытных группах температура в БКЦ находилась в пределах 22,1–22,2 °С, в 3-й и 6-й под БКК – 21,4–21,5 °С. Нахождение в БКЦ даже нескольких поросят способствовало повышению температуры воздуха в нем на 26,6–27,6 %. Из-за низкой вместимости и повышенного температурного режима в конусоцилиндрических брудерах после отъема мы предлагаем удалять их из станков. Все поросята 3-й и 6-й групп в конце опыта помещались под БКК, а регулировкой высоты их подвеса можно обеспечивать оптимальную для поросят температуру, последняя для данной половозрастной группы к концу опыта оказалась на уровне 26,5–26,6 °С.

Живая масса поросят при рождении является показателем интенсивности их роста в утробный период и той исходной величиной, от которой начинается их рост и развитие. При постановке на опыт живая масса подопытных поросят колебалась от 1,28 до 1,31 кг (табл. 4).

Таблица 4. Показатели роста поросят-сосунков и поросят-отъемышей

Группы	Средняя живая масса 1 поросенка, кг		
	при рождении	в 7 сут	в 14 сут
1-я контрольная	1,31±0,06	2,52±0,06	4,00±0,08
2-я опытная	1,29±0,05	2,63±0,05	4,31±0,07*
3-я опытная	1,28±0,03	2,55±0,07	4,12±0,12
4-я опытная	1,30±0,03	2,45±0,07	3,90±0,13
5-я опытная	1,29±0,03	2,65±0,03	4,35±0,05**
6-я опытная	1,31±0,03	2,60±0,04	4,20±0,07

*P≤0,05; **P≤0,01.

В 7-суточном возрасте этот показатель у поросят 4-й опытной группы оказался на 2,8 % ниже контрольной. В 3-й и 6-й группах живая масса поросенка была соответственно на 1,2 и 3,2 %, а во 2-й и 5-й группах – на 4,4 и 5,2 % выше контроля. В 14-суточном возрасте живая масса поросенка в 3-й и 6-й опытных групп оказалась выше контроля на 3,0 и 5,0 %, а 2-й и 5-й – на 7,8 (P≤0,05) и 8,8 % (P≤0,01) соответственно. У животных, содержащихся только на обогреваемом полу, живая масса на 2,5 % была ниже контроля.

Живая масса поросенка в 3-недельном возрасте в 4-й группе оставалась ниже контроля (табл. 5). По этому показателю животные 3-й и 6-й групп превышали контроль на 5,2 и 5,9 %, а 2-й и 5-й – на 7,7 (P≤0,01) и 8,3 % (P≤0,01) соответственно. К отъему живая масса поросенка в возрасте 35 суток 1-й группы составила 9,02 кг, 4-й – 8,76 кг, что на 2,9 % ниже контроля. Во 2-й и 5-й группах живая масса поросенка оказалась на 6,9 (P≤0,01) и 4,4 % (P≤0,05) выше контроля.

Таблица 5. Показатели роста поросят-сосунков и поросят-отъемышей

Группы	Средняя живая масса 1 поросенка, кг		
	в 21 сут	в 35 сут	в 50 сут
1-я контрольная	5,55±0,10	9,02±0,09	14,43±0,21
2-я опытная	5,98±0,99**	9,64±0,16**	15,24±0,26*
3-я опытная	5,84±0,14	9,63±0,09***	15,56±0,12**
4-я опытная	5,38±0,16	8,76±0,11	14,14±0,11
5-я опытная	6,01±0,10**	9,42±0,15*	14,81±0,16
6-я опытная	5,88±0,16	9,69±0,13***	15,69±0,18***

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Комбинированное использование в течение этого периода БКК с источниками обогрева способствовало повышению живой массы на 6,8 % (P≤0,001) в 3-й и на 7,4 % (P≤0,001) в 6-й группах. Аналогичная зависимость выявлена между 5, 6 и 4-й группами. Животные, содержащиеся в течение 21 суток на обогреваемом полу в БКЦ, превышали к отъему по живой массе поросят 4-й группы на 7,5 % (P≤0,01), а под БКК – на 10,6 % (P≤0,001).

Взвешивание поросят в конце опыта показало, что животные 2-й и 5-й опытных групп превышали контроль по живой массе на 5,6 (P≤0,05) и 2,6 %, а 3-й и 6-й опытных групп – на 7,8 (P≤0,01) и 8,7 % (P≤0,001) соответственно. Поросята 5-й и 6-й опытных групп по живой массе превышали молодняк 4-й группы на 4,7 (P≤0,01) и 11,0 % (P≤0,001) соответственно.

В целом за весь опыт по среднесуточному приросту поросята 2-й и 5-й групп превышали контроль (267,75 г) на 6,3 (P≤0,05) и 3,1 %, а 3-й и 6-й – на 8,8 (P≤0,001) и 9,6 % (P≤0,001) соответственно. У животных 5-й и 6-й групп этот показатель был выше в сравнении с поросятами 4-й группы на 5,3 (P≤0,01) и 12,0 % (P≤0,001) соответственно.

Заключение. Наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые 3 недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с вертикальными козырьками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: пат. на полезную модель 5624 Респ. Беларусь / А.А. Соляник [и др.] / Нац. центр интеллектуал. собственности. – 2009.
2. Зоогигиена / И.И. Кочиш [и др.]; под ред. И.И. Кочиша. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
4. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: а.с. 0011 Респ. Беларусь / С.Е. Лещина [и др.]. – № С20070011 // Нац. центр интеллектуал. собственности. – 2008.
5. Садовский, Н.В. Константные методы математической обработки количественных показателей / Н.В. Садовский // Ветеринария. – 1975. – № 7. – С. 42–46.

6. Соляник, А.А. Рост и сохранность поросят при различных источниках локального обогрева / А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2007. – Вып. 10. – Ч. 2. – С. 183–189.

7. Трепнева, Г.В. Влияние выращивания поросят-сосунов в реконструированных маточных станках на показатели резистентности / Г.В. Трепнева // Информационный листок № 82–064–02; Чувацкий ЦНТИ. – Чебоксары, 2002. – 2 с.

8. Турчанов, С.О. Создание оптимального микроклимата в логове при выращивании поросят-сосунов / С.О. Турчанов, А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2006. – Вып. 9. – Ч. 2. – С. 138–144.

УДК 636.4.082

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА СЕЛЕКЦИИ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ СВИНЕЙ

Н.А. ЛОБАН

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 28.01.2013)

Введение. По данным статистического отчета племотдела МСХ и П, белорусская крупная белая порода доминирует по численности (60 % хряков и 90 % маток) среди разводимых в Республике Беларусь плановых пород свиней. От того, насколько высок ее селекционно-генетический потенциал по развитию и продуктивности, зависит экономическая эффективность производства товарного молодняка на откорме.

Исходным материалом при создании белорусской крупной белой породы свиней являлись чистопородные заводские стада свиней внутрипородного типа белорусской популяции крупной белой породы БКБ-1, созданного в 1975 г. Для дальнейшего совершенствования зональной структуры породы в племхозах была проведена работа по дифференциации внутрипородного типа БКБ-1 на два генетически изолированных друг от друга заводских типа: Минский и Витебский. Первый был специализирован на высокие репродуктивные качества, второй – создан методом преимущественной селекции по откормочным качествам [1–3].

Современные требования рынка и интенсивной технологии производства свинины выдвинули новые требования к селекции животных основной материнской породы. Был создан и апробирован комбинированный тип свиней «Заднепровский» крупной белой породы [4].

Однако выращиваемый племенной молодняк не соответствовал современным требованиям рынка к материнской породе по мясооткормочным качествам. Поэтому в результате целенаправленной селекции впервые в Республике Беларусь была создана белорусская крупная белая порода свиней (патент РФ № 3785 от 28.11.2007 г.). Она характеризуется высокими материнскими качествами, резистентностью, сохранностью молодняка, его откормочной и мясной продуктивно-

стью. Порода является материнской основой, необходимой для получения родительской свинки, используемой при производстве конкурентоспособной свинины от помесного и гибридного молодняка. Белорусская крупная белая порода свиней с высокой эффективностью используется для промышленного скрещивания с животными белорусской черно-пестрой и белорусской мясной пород [5].

Проведение дальнейшей работы по совершенствованию породы невозможно без использования современных достижений науки и техники в области селекции и генетики.

Наряду с новейшими селекционными методами, направленными на повышение продуктивности свиней, в настоящее время все большее значение приобретают методы молекулярно-генной диагностики с использованием способов маркерзависимой селекции. Это позволяет активно влиять на геном животных при отборе и подборе в селекционных стадах, создавать резервные популяции животных желательного генотипа, повышать здоровье и продуктивность свиней породы при нивелировании неблагоприятных факторов среды [6].

Разработка и внедрение комплексной оценки продуктивности свиней крупной белой породы, включающая как селекционные методы, так и методы молекулярной генной диагностики, позволяет значительно (в 2–2,5 раза) ускорить селекционный прогресс и повысить эффективность селекции [9].

Цель работы – разработать систему комплексных методов селекции и на их основе создать селекционные стада свиноматок белорусской крупной белой породы в количестве 2000 гол. с продуктивностью: многоплодие – 11,5 поросят, возраст достижения 100 кг – 180 дней, среднесуточный прирост – 770 г, расход корма – 3,4 к.ед. на 1 кг прироста, толщина шпика – 25 мм, масса окорока – 11,0 кг.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлась активная часть популяции чистопородных селекционных стад свиней белорусской крупной белой породы, разводимых в пяти племенных заводах: «Индустрия», «Тимоново», «Порплище», «Нача», «Носовичи», пяти селекционно-гибридных центрах: «Заднепровский», «Западный», «Заречье», «Вихра», «Василишки» и племферме ОАО «Свинокомплекс «Борисовский».

Основным методом работы с породой было чистопородное разведение с использованием индивидуального подбора, применением умеренного инбридинга с целью закрепления селекционируемых признаков развития и продуктивности. Для повышения мясооткормочных качеств использован метод вводного скрещивания с породой йоркшир и дальнейшим разведением «в себе». При этом кровность по улучшающей породе не превышала 25 %.

В процессе формирования племенных стад, основного массива свиней белорусской крупной белой породы, применялись следующие селекционные приемы:

– отбор в стадах лучшего исходного поголовья, превышающего по основным селекционируемым признакам требования значения класса

элита и целевого стандарта на 20–30 %, индивидуальный подбор пар, составление планов закрепления и комплектации;

- оценка генетического профиля и использование методов маркерной селекции;

- комплексная оценка племенных животных по всем периодам развития и продуктивности согласно действующей Инструкции по бонитировке свиней (М., 1976);

- оценка ремонтного молодняка по собственной продуктивности с учетом требований отраслевого стандарта (ОСТ 102–86);

- оценка откормочных и мясных качеств хряков и маток методом контрольного откорма их потомства (ОСТ 103–86).

Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным на 1 января 2010 г., бонитировке и биометрической обработке были подвергнуты 15961 гол. активной части популяции свиней белорусской крупной белой породы. Среди них было: 287 основных хряков и 32 проверяемых, 5810 основных свиноматок и 3167 проверяемых, 858 ремонтных хрячков и 5807 свинок. Данная численность животных позволяет проводить целенаправленную работу по повышению их продуктивности на популяционном уровне.

Генеалогическую структуру породы составляет 9 плановых линий: Лафет 24939; Сват 14611; Сват 17385; Дельфин 37755; Сябр 202065; Смык 308; Свитанок 3884; Скарб 5007; Сталактит 8387 и 27 родственных групп: Сеппе 1427; Дельфин 15247; Самсон 15757; Спургас 6853; Сталактит 10799; Драчун 4173; Шаблон 10241; Ятти 107; Дельфин 33761; Секрет 1347; Монэф 34561; Самсон 1441; Ф.Маршал 4743; Монэф 25986; Драчун 18329; Снежок 38225; Крейви 30793; Дельфин 4513; Лафет 6187; Сват 3487; Свитанок 4487; Сябр 903; Драчун 562; Смык 44; Свитанок 4487; Сталактит 62; Кречет 4711. Кроме этого в хозяйствах используются хряки-одиночки белорусской крупной белой породы и породы йоркшир зарубежной селекции, завезенные с целью «прилития крови» для улучшения селекционируемых признаков. Ареал разведения (12 племхозов республики), численность и генеалогическая структура – главные составляющие для эффективного и активно совершенствования белорусской крупной белой породы.

Белорусская крупная белая порода свиней характеризуется универсальным типом продуктивности и крепкой конституцией. Свины породы консолидированы фенотипически, имеют развитие и телосложение по мясному типу, с удлинненным облегченным туловищем, крепким костяком и хорошо выраженными мясными формами. Увеличилась продолжительность продуктивного использования хряков и маток в племенных и промышленных стадах, которая составляет до 3–3,5 лет, что очень важно для обеспечения экономической эффективности их разведения и более полной реализации генетического потенциала.

Установлена положительная динамика развития племенных животных породы за отчетный период с 2007 по 2012 г. (табл. 1).

Таблица 1. Динамика развития основного стада хряков и свиноматок белорусской крупной белой породы в возрасте 36 месяцев и старше за период с 2007 по 2012 г.

Годы	Хряки		Свиноматки	
	живая масса, кг	длина туловища, см	живая масса, кг	длина туловища, см
2007	314,0	181,1	254,8	163,7
2008	314,7	180,6	257,4	163,9
2009	323,1	182,4	259,3	165,0
2012	339,9	183,1	264,5	165,4
± к 2007	+25,9	+2,0	+9,7	+1,7
% к 2007	108,2	101,1	103,8	101,0

При этом отмечался положительный эффект селекции по развитию: живая масса хряков возросла с 314,0 до 339,9 кг, или на 8,2 %, а длина их туловища – с 181,1 до 183,1 см, или на 1,1 %, у свиноматок – соответственно с 254,8 до 264,5 кг, или на 3,8 %, длина туловища составила 165,4 см, или 1,0 %.

Белорусская крупная белая порода свиней рекомендована и широко используется как основная материнская форма в различных системах скрещивания и гибридизации. В этой связи селекция в стадах направлена как на сохранение желательного типа телосложения (крепость конституции), так и на улучшение воспроизводительных качеств (многоплодие, резистентность и сохранность молодняка).

В завершающий период исследований на 1 января 2012 г. во всех подконтрольных племенных стадах (5 племзаводов, 5 СГЦ и ОАО «Свинокомплекс «Борисовский») использовалось 3980 основных свиноматок. Показатели их продуктивности имели достаточно высокие значения: многоплодие – 10,8 гол., молочность – 52,8 кг, количество поросят при отъеме – 9,9 гол., что соответствует или приближается к требованиям класса элита. Отмечалась положительная тенденция к увеличению их продуктивности по сравнению с предыдущим периодом: по многоплодию (на 4,3 %), молочности (на 0,7 %) и количеству поросят при отъеме (на 1,8 %). Анализ продуктивности маток в разрезе хозяйств указывает на значительные колебания их индивидуальных и средних значений.

Максимальные показатели воспроизводительных качеств у свиноматок отмечены на племзаводах «Индустрия» и «Порплище», а среди СГЦ – «Белая Русь» и ОАО «Свинокомплекс «Борисовский».

За период исследований созданы селекционные стада свиноматок численностью 2005 гол., достигших и превосходивших значения целевого стандарта продуктивности: многоплодие – 11,78 поросят и молочность – 52,23 кг, что составляет в среднем 38,7 % от общего поголовья свиноматок в хозяйствах (табл. 2). Особо следует отметить стадо основных маток породы СГЦ «Заречье» и «Заднепровский», где при многоплодии 12,04 и 11,86 поросят животные имели молочность 53,11 и 60,75 кг соответственно.

**Таблица 2. Репродуктивные качества свиноматок, соответствующие
целевому стандарту по данным бонитировки за 2012 г.**

Хозяйства	п	Много- плодие, гол.	Молочность, кг	Кол-во поросят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг
«Индустрия»	188	12,06±0,08	48,87±0,21	9,78±0,06	146,34±1,15*
«Порплище»	147	11,83±0,06	55,08±0,23	10,72±0,08***	170,56±0,97*
«Гимоново»	37	11,24±0,08	52,50±0,12	9,96±0,15	182,49±2,39*
В среднем	372	11,71±0,24	52,15±1,80	10,15±0,29	166,46±1,63
«Заднепровский»	525	11,86±0,05	60,75±0,28*	9,90±0,03	97,65±0,41**
«Василишки»	276	11,67±0,05	51,00±0,21	9,83±0,05	88,71±0,37**
«Заречье»	369	12,04±0,06	53,11±0,11	10,05±0,03	95,70±0,63**
«Вихра»	89	11,52±0,05	48,57±0,27	10,03±0,10	109,55±0,8**
В среднем	1259	11,77±0,11	53,36±2,63	9,95±0,05	97,90±4,33
«С/к «Борисовский»	374	12,02±0,05	47,99±0,21	9,99±0,04	81,35±0,47**
В среднем	2005	11,78±0,10	52,23±1,50	10,03±0,10	107,55±1,65

*P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Коэффициенты вариации количественных признаков продуктивности свиноматок в заводских стадах колебались в пределах от 4,17 до 9,23 %, что указывает на возможность их дальнейшего совершенствования с учетом достаточной изменчивости признаков.

Проанализированы результаты селекции по росту продуктивности основного массива племенных свиноматок за весь период исследований (табл. 3). Отмечается устойчивая тенденция повышения воспроизводительных качеств свиноматок породы. Так, многоплодие с 2007 по 2012 г. увеличилось на 4,45 поросенка, или на 4,3 %, молочность – на 0,6 кг, или 0,7 %, количество поросят при отъеме – на 0,17 поросенка, или на 1,8 %, сохранность – на 1,8 п.п.

**Таблица 3. Динамика изменения репродуктивных качеств
свиноматок БКБ породы по годам**

Годы	Многоплодие, гол.	Молочность, кг	Кол-во поросят при отъеме, гол.	Масса гнезда при отъеме, кг	Сохранность поросят, %
2007	10,35	52,2	9,73	166,4	92,2
2008	10,40	52,2	9,90	161,8	95,2
2009	10,43	52,0	9,78	166,0	93,8
2012	10,80	52,8	9,90	167,6	93,9
± к 2007	+0,45	+0,6	+0,17	1,2	+1,7
% к 2007	104,3	100,7	101,8	100,7	101,8

Мясные и откормочные качества свиней породы оценивались на контрольно-испытательной станции (КИСС) СГЦ «Заднепровский» и Гродненской КИСС. Результаты оценки молодняка свиней белорусской крупной белой породы за отчетный период представлены в табл. 4.

Таблица 4. Динамика откормочных и мясных качеств молодняка свиней белорусской крупной белой породы за период с 2007 по 2010 г.

Годы	Возраст достижения живой массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост, г	Расход корма, к. ед.	Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками, мм	Длина туши, см	Масса окорока, кг
2007	192,6	733	3,53	27,2	97,0	10,9
2008	192,2	744	3,50	27,6	97,2	11,1
2009	191,8	733	3,52	26,7	97,4	11,1
2012	176,3	790	3,24	25,4	98,9	11,5
± к 2007	–16,3	+57	–0,29	–1,8	+1,9	+0,5
% к 2007	91,9	107,8	92,0	93,4	102,0	105,5

За анализируемый период среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме повысился на 57 г, или на 37,8 %, длина туши возросла на 1,9 см, или на 2,0 %, масса окорока – на 0,5 кг, или на 5,5 %, возраст достижения живой массы 100 кг снизился на 16,3 дня, или на 8,1 %, расход корма – на 0,29 к. ед., или – 8,0 %.

В процессе исследований разработана и апробирована комплексная система оценки продуктивности по репродуктивным и мясооткормочным качествам свиней белорусской крупной белой породы с использованием селекционно-генетических методов, включающая:

- оценку продуктивности свиноматок породы с использованием индекса репродуктивных качеств:

1. Способ прогнозирования эффекта гетерозиса (№ 234078);

2. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок;

- оценку мясооткормочных качеств молодняка породы с использованием индекса мясооткормочных качеств на основе разработки Способа оценки варианта подбора родительских форм свиней по откормочным и мясным качествам потомства (заявка на патент № а20100713), позволяющего повысить эффективность производства свинины на 3,5–5,0 %;

- оценку продуктивности свиней породы проводят с использованием методов молекулярной генной диагностики (ПЦР, ПДРФ). На их основе в 2008–2009 гг. были разработаны следующие селекционные методы:

Метод селекции на повышение многоплодия свиноматок породы. При этом оценка осуществляется на основании результатов ПЦР и изучения полиморфизма гена ESR, выявления животных с предпочтительными генотипами BB и AB, их отбора и подбора.

Использование метода позволяет значительно (на 0,5–1,5 поросенка) повысить продуктивность свиноматок белорусской крупной белой породы.

Метод селекции по повышению мясооткормочных качеств молодняка свиней крупной белой породы. При этом оценка животных осуществляется на основании результатов ПЦР и анализа полиморфных вариантов гена IGF-2, выявления хряков и ремонтных хрячков с гено-

типами qQ и QQ, их отбора и закрепления за свиноматками, создания резервных популяций.

Использование данных способов по сравнению с обычной ротацией позволяет увеличить многоплодие на 0,35–0,4 гол., отъемную массу гнезда – на 3,5–4,0 кг. На основе разработанного индекса воспроизводительных качеств была оценена продуктивность свиноматок в условиях племфермы ОАО «Свинокомплекс «Борисовский» и предложены схемы межлинейного и породно-линейного скрещивания, обеспечивающие получение эффекта гетерозиса по воспроизводительным качествам [7].

Данный метод позволяет увеличить за поколение среднесуточные приросты живой массы молодняка на откорме на 25–40 г, снизить возраст достижения живой массы 100 кг – на 3,8–4,8 дня, затраты корма – на 0,11 к. ед., толщину шпика – на 0,7–1,8 мм [8].

На основе анализа частотности встречаемости некоторых аллелей генов-маркеров продуктивных качеств была разработана карта генетического профиля породной популяции животных (рис. 1).

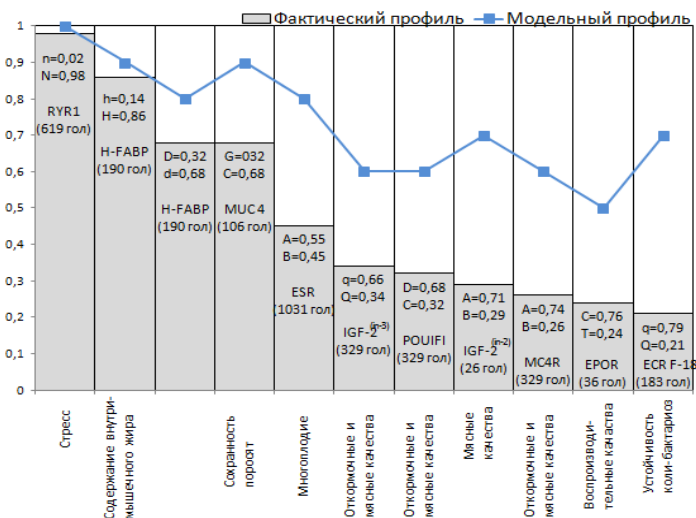


Рис. 1. Карта генетического профиля свиней белорусской крупной белой породы по некоторым генам-маркерам продуктивных качеств

Гены-кандидаты продуктивных качеств:

RYS1 – predisposition to stress;

H-FABP – intramuscular fat content;

IGF-2^(in 3); IGF-2^(in 2); POU1F1; MC4R – growth and meat quality;

ESR; EPOR – reproductive traits (fertility);

ECR; MUC4 – resistance to post-weaning diarrhea (E. Coli F18;K88)

На рис. 1 показана частотность исследуемых генов у свиней БКБ породы в порядке ранжирования по предпочтительным аллелям (данные ниже черты разделения частот). Карта генетического профиля показывает фактический результат по племенным нуклеарным стадам и является эталоном для белорусской крупной белой породы свиней. Она позволяет корректировать программы подбора родительских пар при внутривидовом и межвидовом скрещивании с учетом их генотипов по генам-маркерам продуктивных качеств. Данный вариант карты генетического профиля не окончательный и в связи с изучением новых маркерных генов может быть расширен [9–12]. Однако сравнение с картами генетического профиля лучших мировых аналоговых (генотипов крупной белой породы из Англии, Ирландии, Франции и др.) указывает на значительное отставание отечественной породы и необходимость проведения исследований и селекционных мероприятий по оптимизации данного теста или генетического паспорта. Нами разработан модельный профиль по животным БКБ породы (отмеченный на рисунке верхней изолинией) на период до 2020 г., соответствующий аналогам, а также уровню планируемой продуктивности или целевым стандартам селекции: многоплодие – 13 поросят, скороспелость – 160 дней, среднесуточный прирост – 900 г, конверсия корма-2,9 кг/на 1кг прироста, толщина шпика – 20 мм, выход мяса – 65 %.

Заключение. В результате разработки и внедрения комплексной системы методов селекции были созданы селекционные стада свиней белорусской крупной белой породы численностью 2005 свиноматок с продуктивностью: многоплодие – 11,78 поросят, возраст достижения живой массы 100 кг – 178,7 дня, среднесуточный прирост – 771 г, затраты корма на 1 кг прироста – 3,40 к. ед., толщина шпика – 27,0 мм и масса окорока – 11,1 кг. Отмечалась устойчивая положительная тенденция роста показателей развития и классности ремонтного молодняка: 91,6 % хрячков и 74,1 % свинок в 100 кг были оценены классом элита.

Высокий генетический потенциал породы реализован за отчетный период (2007–2012 гг.) посредством продажи 28190 гол. племенного молодняка (3896 хрячков и 24294 свинок) в дочерние хозяйства, промышленные свинокомплексы и товарные фермы.

Экономическая эффективность от внедрения разработки составила только по племхозам Белплемживобъединения 806, 3 млн. рублей, или 109,0 тыс. рублей на одну целевую свиноматку. Общий экономический эффект в хозяйствах Республики Беларусь за счет использования племенного молодняка, реализации его генетического потенциала составил 17,6 млн. долларов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобан, Н. А. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования / Н. А. Лобан. – Минск: ПЧУП «Бизнесофсет», 2004. – 110 с.

2. Совершенствование селекционных стад свиней крупной белой породы заводского типа Минский / Н.А. Лобан [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 1996. – Т. 32. – С. 102–107.
3. Медведько, М.А. Новый заводской тип Витебский / М.А. Медведько, З.Д. Гильман. – М.: Колос, 1994. – С. 6–8.
4. Лобан, Н.А. Новый заводской тип свиней крупной белой породы Заднепровский / Н.А. Лобан, О.Я. Василюк, А.С. Чернов // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Гродно: УО «ГТАУ», 2004. – Т. 39. – С. 77–82.
5. Лобан, Н.А. Достижение белорусских селекционеров / Н.А. Лобан, О.Я. Василюк, А.С. Чернов // Животноводство России. Спецвыпуск «Свиноводство». – 2009. – С. 23–24.
6. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева [и др.]. – Москва: ВИЖ, 2002. – С. 53–54.
7. Лобан, Н.А. Система породно-линейного скрещивания для повышения репродуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы / Н.А. Лобан // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2010. – Т. 45. – Ч. 1. – С. 108–114.
8. Полиморфизм гена IGF-2 у свиней мясных пород в Республике Беларусь и его влияние на откормочные и мясные качества / Н.А. Лобан [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 3. – С. 27–29.
9. Лобан, Н.А. Карта генетического профиля свиней белорусской крупной белой породы / Н.А. Лобан, О.Я. Василюк // Вест. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2010. – № 2. – С. 116–121.
10. Лобан, Н.А. Ассоциация полиморфных генотипов хряков с мясооткормочной продуктивностью / Н.А. Лобан // Вест. НГАУ. – 2010 – № 3(15). – С. 79–85.
11. Лобан, Н.А. Белорусская крупная белая / Н.А. Лобан, А.С. Конек // Животноводство России. – 2013. – № 1. – С. 19–22.
12. Лобан, Н.А. Геномная селекция в свиноводстве: монография / Н. А. Лобан, И.П. Шейко. – Жодино, 2013. – 272 с.

УДК 619:639.1.091(476)

ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИОНОСИТЕЛЬСТВА СРЕДИ КОПЫТНЫХ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ БЕЛАРУСИ В СОХРАНЕНИИ ИХ ПОПУЛЯЦИЙ

Ю.Г. ЛЯХ

Государственное научно-производственное объединение
«НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»
г. Минск, Республика Беларусь, 220072

(Поступила в редакцию 18.01.2013)

Введение. Благодаря целенаправленному созданию большого количества нормативных актов и их неукоснительному выполнению в Республике Беларусь наметилась тенденция улучшения экологической безопасности окружающей среды. Животный мир с его достаточно широким разнообразием получил возможность свободно развиваться и увеличивать свои популяции.

В настоящее время в Беларуси все большее значение уделяется ведению охотничьего хозяйства как виду экономической деятельности, связанному с охраной, воспроизводством и рациональным использованием охотничьих ресурсов. Ведение охотничьего хозяйства осуществляется пользователями охотничьих угодий в соответствии с Правилами ведения охотничьего хозяйства и охоты, иными актами законодательства. При этом в обязательном порядке проводится охотоустройство и разрабатывается охотоустроительная документация, согласно

которой эксплуатация популяций ресурсных видов охотничьих животных должна проводиться с учетом их оптимизации. Оптимальная численность – количество охотничьих животных, которые на протяжении длительного времени могут обитать в охотничьих угодьях, естественно воспроизводиться, эффективно использовать кормовые ресурсы, при этом обеспечивается наибольший выход качественной продукции охоты без существенного вреда компонентам природной среды. Приведенные моменты нашли отражение при ведении государственного кадастра животного мира, который обеспечивается учетом диких животных и отчетностью субъектов хозяйствования, осуществляющих пользование животным миром. Государственный учет диких животных является обязательным для всех пользователей ресурсов животного мира. Научно-методической основой государственного учета диких животных являются Методические указания по ведению государственного учета диких животных, разработанные Национальной академией наук Беларуси и утвержденные в установленном порядке Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Некоторым сдерживающим фактором увеличения популяций ресурсных видов животных может явиться возникновение эпизоотий, при которых можно потерять большую часть популяций охотничьих видов. В качестве примера можно привести гибель диких животных от пастереллеза, которая наблюдалась в Жанибекском районе Западно-Казахстанской области (ЗКО) в мае 2010 г. На территории радиусом 40–50 км были обнаружены 12 тысяч павших сайгаков, ± 50 животных. По результатам бактериологических и микроскопических исследований установлено, что животные погибли именно от пастереллеза. Специалисты полагают, что причиной вспышки пастереллеза среди сайгаков, наряду с резким снижением у них иммунитета после окота, может быть и заражение от грызунов. Создавшаяся ситуация с падежом сайгаков – это трагедия масштабного характера. Это природная катастрофа. Подобный массовый падеж сайгаков наблюдался в данном регионе в 70–80-е г. прошлого столетия.

В этой связи ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды приступило к выполнению проекта «Разработка комплексных рекомендаций по минимизации негативного влияния возбудителей инфекционных заболеваний в охотничьих хозяйствах республики на основе оценки масштабов их распространения».

Основными задачами, которые необходимо было решить при выполнении указанного проекта, являлись: изучение видового состава возбудителей бактериальных инфекций, определение их патогенных свойств (возможность вызывать заболевания) и установление источников инфекционных заболеваний [1–3].

Исследования, проведенные в этом направлении, позволили открыть и изучить целый ряд факторов, при устранении которых откры-

вается возможность улучшить эпизоотическую ситуацию в Беларуси и обезопасить популяции охотничьих животных от гибели.

Решение таких вопросов, как: определение возможных путей передачи бактериальных инфекций охотничьим животным на выявленных стационарно неблагополучных очагах инфекционного загрязнения; разработка мер профилактики заражения бактериальными инфекциями ресурсных видов животных; прогнозирование заражения инфекционными заболеваниями ресурсных животных позволит определиться с мероприятиями и разработать прогнозные варианты предупреждения.

Цель работы – изучить бактерионосительство среди охотничьих животных в Республике Беларусь и установить негативное влияние патогенных микроорганизмов на сохранение популяций ресурсных видов животных.

Материал и методика исследований. В основу работы легли материалы экологического мониторинга территорий охотничьих хозяйств, расположенных в Брестской, Витебской, Гродненской, Минской и Могилевской областях. В процессе выполнения работы отбирались пробы для бактериологических исследований туш кабана и косуль, добытых в период проведения лицензионной охоты с 2009 по 2012 г.

Материал отбирался по возможности как можно раньше после отстрела животного. Отбор проб осуществлялся по стандартным лабораторным методикам. Материал в лабораторию доставлялся в замороженном виде, на который оформлялся весь соответствующий пакет документации (сопроводительная, опись). В данных документах отражались сведения о виде животного (пол, возраст, вес), месте добычи, характер отобранного материала и цель исследования.

Бактериологические посевы производились на стандартные микробиологические среды: МПБ, МПА, среду Эндо, среду Левина, висмут-сульфит агар, агар Хоттингера.

Идентификация культуры проводилась по культуральным, морфологическим, биохимическим (на средах с глюкозой, лактозой, сахарозой и маннитом) свойствам и определялась патогенность ее для лабораторных животных [4–6].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования проводились среди дикого кабана и косуль, добытых в охотничьих хозяйствах Минской, Витебской, Брестской и Могилевской областях. Сводные данные наших исследований, проведенных среди добытых копытных животных, представлены в табл. 1.

Всего нами было обследовано 64 особи двух видов диких копытных животных, добытых в охотхозяйствах Республики Беларусь, среди которых кабаны (53 особи) и косули (11 особей).

Таблица 1. Бактериологические исследования диких животных

Вид животного	Количество обследованных особей	Количество зараженных особей	Число зараженных особей, %
Кабан (<i>Sus s. scrofa</i> L.)	53	41	77,4±5,7
Косуля (<i>Capreolus capreolus</i> L.)	11	6	54,5±15,0

Наши исследования показали значительный уровень встречаемости различных возбудителей бактериальных заболеваний у кабанов – ($77,4 \pm 5,7$) % (у 41 особи среди 53 обследованных). Встречаемость возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии среди косуль достоверно ниже – ($54,5 \pm 15,0$) % (у 6 из 11 обследованных). Расчет ошибки процента и его графическое изображение (рис. 1) дают основание утверждать о достоверных различиях зараженности между кабаном и косулями.

Среди обследованных кабанов нами были отмечены возбудители 8 бактериальных инфекций. Наиболее часто встречались возбудители колибактериоза (*E. coli*) – 32,1 % и патогенного протей (*Pr. vulgaris*) – 22,6 % (культура чувствительна к антибиотикам цефеперазон, цефтриаксон, моксифлоксацин).

Возбудитель сальмонеллеза (*Sal. choleraesuis*) был нами выделен в 20,8 % случаев. *Cit. diversus* и *Ent. faecalis* выделялись в 18,9 и 9,4 % соответственно.

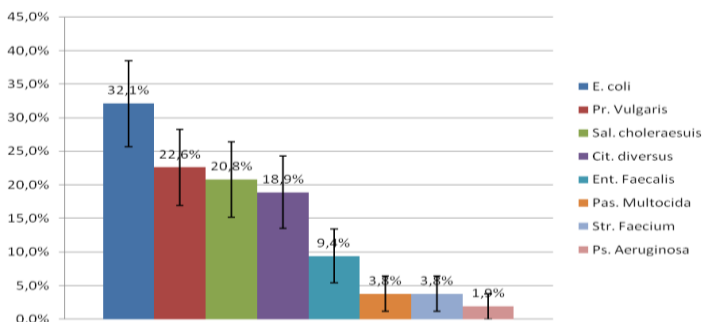


Рис. 1. Встречаемость возбудителей бактериальных заболеваний среди кабанов

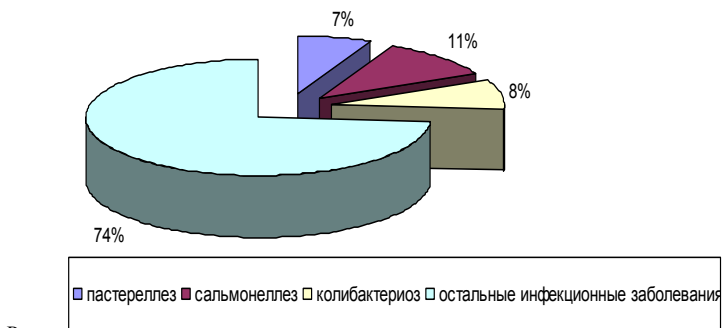
Возбудитель пастереллеза выделяли из материала, полученного при отстреле дикого кабана, в 3,8 % случаев. Учитывая достаточно напряженную ситуацию по пастереллезу свиней в Беларуси, можно с ответственностью говорить о носительстве кабаном возбудителей указанной инфекции.

Возбудители стрептококкоза (*Str. faecium*) и энтерококкоза (*Ent. faecalis*) выделялись в 3,8 и 1,9 % случаев.

Следует отметить, что эпизоотическая ситуация в Республике Беларусь среди домашних свиней, содержащихся на крупных свиноводческих комплексах, особенно по сальмонеллезу, колибактериозу и пастереллезу, достаточно напряженная.

По результатам изучения и анализа заболеваемости и падежа животных заразными болезнями, на основании отчетных данных Департамента ветеринарного и продовольственного надзора Республики Бе-

ларусь установлено, что среди сельскохозяйственных животных (а они и могут являться основной причиной возникновения инфекционных заболеваний среди охотничьих животных) наибольшую гибель их вызывают колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез (геморрагическая септицемия). В настоящее время по распространению пастереллезов свиней (7 %) занимает третье место после сальмонеллеза (11 %) и колибактериоза (8 %) из всех заболеваний инфекционной патологии (рис. 2). Изначально нами в 2009 г. были обследованы три особи кабана, в материале от которых в двух случаях был выделен возбудитель стрептококкоза – *Str. faecium*. Из 13 особей, обследованных нами в 2010 г., возбудители инфекционных патологий наблюдались в 7 пробах, причем характерным было наличие одновременно двух видов бактерий в каждом случае – *E. coli* (возбудитель колибактериоза) и *Cit. diversus* (возбудитель цитробактериоза). Более масштабные исследования среди кабанов были проведены в 2011–2012 гг. – был обследован материал от 37 особей. Данные исследования указывают на широкое носительство возбудителей бактериальных инфекций среди популяций кабана в охотничьих хозяйствах Беларуси.



Рис

. 2. Наиболее распространенные инфекционные заболевания животных в Беларуси

Бактериологические испытания среди косуль, проведенные в 2009 г., не позволили установить наличия возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии (всего был обследован материал от 4 особей, добытых в период лицензионной охоты). Две особи из трех, обследованных в 2010 г., были заражены возбудителями колибактериоза (*E. coli*) и цитробактериоза (*Cit. diversus*) одновременно. В 2011 г. было исследовано только две особи косуль, причем в обоих случаях отмечено наличие патогенных бактерий: одна особь заражена *Ent. faecalis*, вторая – *Cit. freundii*. В 2012 г. для лаборатор-

ных исследований был направлен материал от двух косуль, добытых в Гродненской области. От них были выделены кишечная палочка и патогенный протей.

Среди косуль нами были выявлены возбудители пяти бактериальных заболеваний – колибактериоза, цитробактериоза, стрептококкоза, энтерококкоза и протей. Наиболее часто встречаются возбудители колибактериоза (*E. coli*) – 36,4 % обследованных особей. С частотой в 18,2 % нами было отмечено наличие возбудителей протейной инфекции (*Pr. vulgaris*) и цитробактериоза (*Cit. diversus*). В 9,1 % случаев выделялись бактерии *Ent. faecalis* и *Cit. freundii* (рис. 3).

Следует отметить, что для 15,2 % обследованных косуль нами регистрировалось наличие одновременно двух патогенных организмов бактериальной природы – *E. coli* и *Cit. diversus*.

Как было сказано ранее, в Беларуси четко прослеживается динамика увеличения численности охотничьих животных. За 2011 г. отмечено увеличение популяции лося. Только за последний год это число возросло до 24,3 тыс. особей. Отмечается также прирост численности и других копытных животных. С 2005 по 2011 г. численность оленя возросла с 4,9 тыс. особей до 10,0. Численность кабана в 2011 г. составила 74,0 тыс. особей. За 2011 г. прирост численности кабана составил 7,0 % или 4,9 тыс. особей.

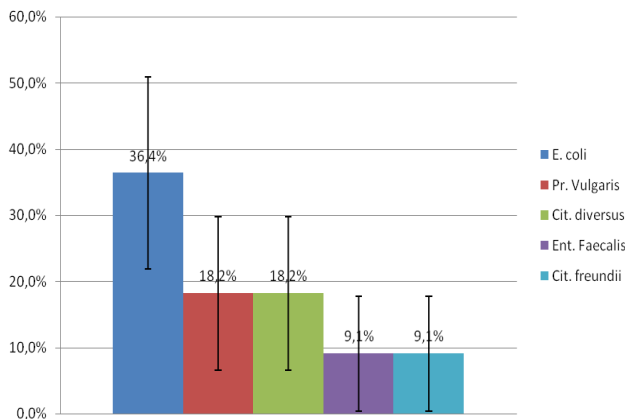


Рис. 3. Встречаемость возбудителей бактериальных заболеваний среди косуль

Популяция косули за аналогичный период (с 2005 по 2011 г.) возросла на 19,4 тыс. особей (табл. 2).

Таблица 2. Численность основных видов охотничьих животных в охотничьих угодьях в 2005–2011 гг., тыс. особей (по данным Министерства лесного хозяйства и Министерства статистики и анализа Республики Беларусь)

Вид животного	Год						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Лось	15,6	16,2	17,7	19,6	21,1	22,7	24,3
Олень	4,9	5,7	6,8	8,1	8,7	9,4	10,0
Кабан	38,6	43,2	47,9	56,0	63,9	69,1	74,0
Косуля	50,4	50,9	53,0	59,1	64,3	69,7	69,5

Так как Республика Беларусь является страной, куда приезжают поохотиться туристы из многих стран мира, и охотхозяйства Беларуси только за январь – октябрь 2011 г. организовали более 300 охотничьих туров для иностранных охотников, что принесло около 3 млрд. белорусских рублей, улучшению эпизоотической ситуации среди охотничьих животных необходимо уделять должное внимание.

Заключение. Проведенными исследованиями в рамках выполнения рабочей программы установлено.

1. Лабораторные исследования указывают на широкое бактерионосительство среди популяций кабана и косули в Беларуси.

2. Встречаемость различных возбудителей бактериальных заболеваний у кабанов составляет – $(77,4 \pm 5,7)$ % (у 41 особи среди 53 обследованных).

3. Встречаемость возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной этиологии среди косуль достоверно ниже – $(54,5 \pm 15,0)$ % (у 6 из 11 обследованных).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лях, Ю.Г. Значение микробных комплексов бактериальных инфекций в патологии охотничьих животных / Ю.Г. Лях, А.В. Морозов // Актуальные проблемы экологии: матер. VII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 26–28 октября 2011 г. – Гродно: ГрГМУ, 2011. – С. 89–91.

2. Морозов, А.В. Особенности инфекционных заболеваний диких животных в природных экосистемах Беларуси / А.В. Морозов, Ю.Г. Лях, С.Г. Нестерович // Сахаровские чтения 2012 года: экологические проблемы XXI века: матер. 12-й Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 мая 2012 г. / под ред. С.П. Кундаса, С.С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2012. – С. 207.

3. Лях, Ю.Г. Мониторинг и изучение инфекционной патологии ресурсных видов животных в охотничьих хозяйствах Беларуси / Ю.Г. Лях // Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2010. – С. 382–385.

4. Павловский, Е.Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов / Е.Н. Павловский. – М. – Л.: Наука, 1964.

5. Лях, Ю.Г. Пастереллез свиней в Беларуси / Ю.Г. Лях. – Минск, 2002. – 201 с.

6. Кисленко, В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Иммунология / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. – М.: Колос, 2007. – Ч. 2. – 224 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ХОЗЯЙСТВ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ ЖИВОТНОВОДСТВА

А.И. ПОРТНОЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 25.01.2013)

Введение. Республика Беларусь является страной с развитым аграрным сектором и обладает большим потенциалом для увеличения объемов производства продукции животноводства, высокое качество которой обеспечивает ей конкурентоспособность на внутреннем рынке и рынках соседних государств [1, 3, 4, 6–8].

Структура производства продуктов животноводства чаще всего обусловлена природно-климатическими и кормовыми условиями, потребностями в продуктах питания и экономической целесообразностью их получения. Исходя из этих факторов, становится понятным, что молочное скотоводство является важнейшей отраслью животноводства республики, на долю которой приходится более 30 % валовой продукции сельского хозяйства.

Индустриализация сельского хозяйства, его техническое перевооружение создали необходимые условия для интенсификации животноводства. Производство молока в республике осуществляют 1582 животноводческие фермы и комплекса на промышленной основе, осуществляется программа реконструкции существующих ферм, где внедряется прогрессивная технология производства. При высокой концентрации поголовья на таких фермах и комплексах особую актуальность приобретает разработка технологических мероприятий и создание для животных оптимальных санитарно-гигиенических условий содержания с целью использования скота для получения максимальной его продуктивности [2, 5, 9].

Возрастающее значение молока как полноценного продукта питания и промышленного сырья привело к увеличению спроса на него. Поэтому производство молока – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Во многих странах оно составляет значительную долю в сельскохозяйственном валовом продукте. Получение высококачественного молока является важным фактором повышения эффективности его производства, так как государство стимулирует закупку молока высокого качества. Поэтому качество продукции следует рассматривать как экономический фактор [10].

Значительного повышения молочной продуктивности коров как на промышленных комплексах, так и на фермах с традиционной технологией содержания можно достичь путем совершенствования системы

ведения молочного скотоводства. Следовательно, интенсификация молочного скотоводства, решение проблем повышения продуктивности животных и качества производимой продукции невозможны без наличия высококвалифицированных кадров, среди которых ведущая роль отводится управленческому персоналу высшего и среднего звена. Только высококвалифицированные специалисты способны решать задачи технологического характера, которые ставит перед ними современное производство. От их умения и квалификации во многом зависит соблюдение технологических регламентов и производственной дисциплины, что является основой технологического процесса.

Производство молока является одним из наиболее ответственных направлений молочного скотоводства, поскольку к качеству этой продукции предъявляются очень высокие требования. Это свидетельствует о том, что обеспеченность этой отрасли специалистами и их квалификация должны быть высокими.

Цель работы – дать оценку эффективности производства и реализации молока при различном уровне обеспеченности хозяйств Ветковского района квалифицированными специалистами животноводческого профиля.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели и решения задач проводились исследования в шести хозяйствах Ветковского района Гомельской области.

Исходя из уровня обеспеченности хозяйств специалистами животноводства, т. е. зоотехниками, ветеринарными врачами, руководителями подразделений, их объединили в две группы: с удовлетворительным обеспечением – свыше 50 %: ОАО «Хальч», ЧСУП «Радуга-Агро» и КСУП «Искра-Ветка» и с неудовлетворительным обеспечением – до 50 %: Филиал «Северный», КСУП «Яново» и СПП «Светиловичи».

При оценке степени обеспеченности учитывалась потребность в специалистах согласно штатному расписанию, а также их наличие и образование.

Для определения влияния изучаемого фактора на эффективность производства и реализации молока были проанализированы данные годовой отчетности хозяйств по молочной продуктивности коров, уровню производства молока и его товарности.

Данные по качеству реализуемой хозяйствами продукции, среднему содержанию жира и белка в молоке были выбраны из накопительной ведомости поступления молочного сырья и возврата отходов КУП «Ветковский молочный завод».

Цифровой материал, полученный в результате анализа первичного материала, статистически обработан, сведен в таблицы и проанализирован.

Результаты исследований и их обсуждение. Ветковский район Гомельской области является одним из регионов, существенно пострадавших от аварии на Чернобыльской атомной электростанции. В конце 80-х г. прошлого века из него была отселена значительная часть населения, что не могло не сказаться на производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий.

По прошествии времени на территории района возобновляется производство, в том числе и сельскохозяйственной продукции. Однако район ощущает значительный дефицит кадров, особенно руководящих специалистов.

В табл. 1 представлены сведения об обеспеченности хозяйств района специалистами животноводческого профиля.

Таблица 1. Обеспеченность отрасли животноводства квалифицированными специалистами

Хозяйства	Потребность, чел.	Наличие, чел.	Обеспеченность, %
Филиал «Северный»	6	3	50
КСУП «Яново»	7	3	43
СПП «Светиловичи»	7	2	29
Всего по 1-й группе	20	8	40
ЧСУП «Радуга-Агро»	7	4	57
ОАО «Хальч»	7	5	71
КСУП «Искра-Ветка»	11	8	73
Всего по 2-й группе	25	17	68

По данным, представленным в табл. 1 видно, что во всех хозяйствах ощущается недостаток специалистов в отрасли животноводства.

В первой группе хозяйств обеспеченность этой категорией работников составляет всего 40 %, причем в СПП «Светиловичи» этот показатель минимальный, так как составляет всего 29 %.

По второй группе хозяйств уровень обеспеченности специалистами составил 68 %, что на 28 % больше, чем в первой группе. Самая высокая обеспеченность данной категорией работников в КСУП «Искра-Ветка» – 73 % и ОАО «Хальч» – 71 %.

По уровню образования специалисты хозяйств также имеют некоторые различия (табл. 2).

Таблица 2. Распределение специалистов животноводства по уровню образования

Хозяйства	Наличие специалистов					
	зоотехник		ветеринарный врач		руководитель подразделения	
	высшее	среднее специальное	высшее	среднее специальное	высшее	среднее специальное
Филиал «Северный»	0	1	0	1	0	1
КСУП «Яново»	0	1	0	0	0	2
СПП «Светиловичи»	0	0	1	0	0	1
Всего по 1-й группе	0	2	1	1	0	4
ЧСУП «Радуга-Агро»	0	1	1	0	1	1
ОАО «Хальч»	1	1	1	1		1
КСУП «Искра-Ветка»	1	1	0	1	1	4
Всего по 2-й группе	2	3	2	2	2	6

Если рассматривать обеспеченность специалистами в разрезе сформированных нами групп, вторая группа хозяйств превосходила первую по количеству всех категорий специалистов. В целом на этих предприятиях работало на три квалифицированных зоотехника, два ветеринарных врача и четыре руководителя подразделений больше. Причем уровень их образования был также выше.

Задача специалистов животноводства состоит в том, чтобы обеспечить животным такие условия содержания и кормления, при которых они смогли бы максимально проявить свой генетический потенциал продуктивности, тем самым влияя на эффективность производства продукции.

Важнейшими показателями, характеризующими эффективность производства молока, являются продуктивность коров, уровень производства и реализации молока (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность коров, производство и реализация молока

Хозяйства	Показатели				
	Удой от коровы, кг	Валовое производство, т	Реализация в физическом весе, т	Реализация в зачетном весе, т	Уровень товарности, %
Филиал «Северный»	4534	1818,0	1127,3	1039,1	62,0
КСУП «Яново»	3541	1668,0	1181,6	1009,6	70,8
СПП «Светиловичи»	4443	1848,2	1180,9	1152,8	63,8
По 1-й группе	4244	5334,2	3489,8	3201,5	65,4
ЧСУП «Радуга-Агро»	5253	2610,9	1789,5	1728,9	68,5
ОАО «Хальч»	3374	5883,6	4016,5	4248,6	68,2
КСУП «Искра-Ветка»	4244	4206,0	2915,6	2773,9	69,3
По 2-й группе	4290	12700,5	8721,6	8751,4	66,5

Анализируя данные, представленные в табл. 3, мы видим, что годовой удой от коровы в первой группе хозяйств был на 46 кг ниже, чем во второй. Наиболее высокой продуктивностью среди хозяйств, плохо обеспеченных квалифицированными специалистами, отличались коровы филиала «Северный» – 4534 кг, а самой низкой – КСУП «Яново» 3541 кг.

В то же время среди второй группы хозяйств наиболее высокая продуктивность коров была в ЧСУП «Радуга-Агро» – 5253 кг, а самая низкая – в ОАО «Хальч» – 3374 кг.

По производству и реализации молока хозяйства первой группы значительно уступали второй. Благодаря более высокой продуктивности и численности коров в хозяйствах второй группы они произвели на 7366,3 т, или на 138 %, молока больше. Уровень реализации продукции в физическом весе был выше на 5231,8 т, а в зачетном – на 5549,9 т. По уровню товарности молока эти хозяйства превосходили предприятия первой группы на 1,1 %.

Содержание жира и белка в реализуемой продукции являются наиболее важными показателями, характеризующими товарные качества молока. Благодаря высокой жирности молока хозяйства могут значительно увеличить уровень реализации продукции в зачетном весе, а благодаря высокой белковости – повысить его стоимость.

В табл. 4 представлены сведения о жирности и белковости молока, реализуемого предприятиями на КУП «Ветковский молочный завод».

Таблица 4. Жирность и белковость реализуемого молока

Хозяйства	Среднее содержание жира, %	Среднее содержание белка, %
Филиал «Северный»	3,55	2,94
КСУП «Яново»	3,48	2,90
СПП «Светиловичи»	3,45	2,90
В среднем по 1-й группе	3,50	2,91
ЧСУП «Радуга-Агро»	3,58	2,98
СПК «Искра-Ветка»	3,81	3,05
ОАО «Хальч»	3,60	3,0
В среднем по 2-й группе	3,69	3,01

Из данных табл. 4 видим, что как жирность, так и белковость молока хозяйств первой и второй групп значительно отличались. Практически все хозяйства первой группы реализовывали молоко с жирностью ниже базисной (3,60 %). Это привело к тому, что в среднем по данной группе жирность продукции, реализованной на КУП «Ветковский молочный завод», составила всего 3,50 %.

Жирность молока, реализуемого предприятиями второй группы, была значительно выше. Так, ОАО «Хальч» продавало молоко жирностью на уровне базисной, а СПК «Искра-Ветка» превосходило этот показатель на 0,21 %. Лишь ЧСУП «Радуга-Агро» продавало молоко с жирностью на 0,02 % ниже базисной. В целом по этой группе жирность реализуемой продукции была на 0,09 % выше базисной и на 0,19 % выше, чем в первой группе.

По белковости молока сложилась практически аналогичная ситуация. Все хозяйства первой группы реализовывали молоко с содержанием белка ниже базисной нормы (3,0 %), что привело к тому, что этот показатель в среднем по группе составил всего 2,91 %.

Во второй группе среднее содержание белка в молоке, реализованном на КУП «Ветковский молочный завод», составило 3,01 %, что выше средней белковости по первой группе хозяйств на 0,10 %.

Итогом работы всего молочного скотоводства является реализация продукции, позволяющая получать денежную выручку. Стоимость реализованного молока зависит от его качества, которое отражается на сортности. В настоящее время цена за один килограмм молока базисной жирности и белковости значительно варьирует в зависимости от того, к какому сорту оно отнесено. К примеру, стоимость молока сорта экстра на 20–25 % выше, чем высшего сорта. Молоко второго сорта реализуется хозяйствами по цене, значительно уступающей его себестоимости.

В основном сортность молока зависит от соблюдения производственно-технологической дисциплины, важная роль в которой отводится управленческому персоналу животноводства. Только постоянный контроль за ее соблюдением позволяет хозяйствам производить высококачественное молоко.

Уровень реализации хозяйствами молока по сортам представлен в табл. 5.

Таблица 5. Сортность реализованного молока

Хозяйства	Сорт							
	экстра		высший		первый		второй	
	т	%	т	%	т	%	т	%
Филиал «Северный»	0	0	2617,8	95,8	115,0	4,2	0	0
КСУП «Яново»	0	0	4158,3	72,0	937,5	16,2	678,2	11,7
СПП «Светиловичи»	0	0	1119,6	50,4	247,7	11,2	852,6	38,4
По 1-й группе	0	0	7895,7	73,6	1300,2	12,1	1530,8	14,3
ЧСУП «Радуга-Агро»	0	0	1543,7	81,9	120,5	6,3	218,8	11,6
СПК «Искра-Ветка»	1390,6	31,3	2021,7	45,5	481,2	10,8	548,8	12,3
ОАО «Хальч»	6,2	0,2	2216,6	79,9	316,0	11,4	234,9	8,5
По 2-й группе	1396,8	15,3	5782,3	63,5	917,7	10,0	1002,5	11,0

Анализируя данные, представленные в табл. 5, мы видим, что уровень обеспеченности хозяйств квалифицированными специалистами оказал существенное влияние на качество реализуемой продукции.

Так, несмотря на то, что в первой группе хозяйств с неудовлетворительной обеспеченностью специалистами основной удельный вес в реализации продукции занимает высший сорт – 73,6 %, значительная часть молока реализуется первым сортом – 12,1 % и вторым сортом – 14,3 %. Практически отсутствует реализация молока сорта экстра.

Во второй группе хозяйств с удовлетворительной обеспеченностью специалистами реализация молока сорта экстра составила 15,3 %, а высшего сорта – 63,5 %. Основной удельный вес молока сорта экстра реализует СПК «Искра-Ветка» – 31,3 %. В ОАО «Хальч» и ЧСУП «Радуга-Агро» около 80 % молока реализовано высшим сортом. В СПК «Искра-Ветка» высшим сортом в дополнение к сорту экстра продано 45,5 % продукции.

Сравнивая результаты реализации молока по сортам между группами, необходимо отметить, что удельный вес молока второго сорта во второй группе хозяйств на 3,3 % ниже, чем в первой, первого сорта – на 2,1 % ниже, а высшего и сорта экстра – на 5,2 % больше.

Исходя из этого мы видим, что обеспеченность отрасли животноводства квалифицированными специалистами наиболее существенное влияние оказывает на качество реализуемой продукции.

Заключение. Анализ работы сельскохозяйственных предприятий Ветковского района показал, что только при наличии квалифицированного управленческого персонала возможно эффективное производство молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дернович, А.В. Мировой опыт регулирования качества и безопасности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания / А.В. Дернович // Белорус. сел. хоз-во. – 2008. – № 12. – С. 34–41.
2. Лумбунов, С.Г. Влияние систем содержания на физиологическое состояние коров / С.Г. Лумбунов // Зоотехния. – 1999. – № 11. – С. 25–26.
3. Макаренко, М. Пути повышения качества молока в Приморском крае / М. Макаренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 13–14.
4. Производство молока высокого качества / Н.А.Шарейко [и др.] // Белорус. сел. хоз-во. – 2010. – № 3. – С. 46–50.
5. Раковец, Е.В. Какой быть отрасли скотоводства в Республике Беларусь / Е.В. Раковец // Белорус. сел. хоз-во. – 2006. – № 5. – С. 4–16.
6. Русак, Л.В. Состояние и пути решения проблем развития сельскохозяйственного производства / Л.В. Русак // Белорус. сел. хоз-во. – 2007. – № 4. – С. 7–13.
7. Русинovich, А.А. Безопасность продовольствия / А.А. Русинovich // Наше сел. хоз-во. – 2012. – № 2. – С. 88–92.
8. Сарликанова, С.И. Высокое качество молока – это реальность / С.И. Сарликанова // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 5, 6. – С. 24–26.
9. Тепляков, Н.Е. Молочная промышленность Республики Беларусь / Н.Е. Тепляков // Молочная промышленность. – 2012. – № 1. – С. 38–40.
10. Шляхтунов, В.И. Молочное дело: учеб. пособие / В.И. Шляхтунов, М.В. Красюк. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – С. 5–10.

УДК 634.4.087.73

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИРИДОКСАЛЬФОСФАТА В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

И. С. СЕРЯКОВ, О.Г. ЦИКУНОВА, Т.А. ЮДИНА
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 24.01.2013)

Введение. Общеизвестны роль и значение витамина В₆ для животного организма. В фосфорилированной форме витамин В₆, соединяясь со специфическом белком, выполняет роль энзима в ряде реакций. Общими симптомами при В₆-авитаминозе у животных являются задержка в росте, изменение в коже, шерсти, оперении, нарушения обмена триптофана с выделением кантуреновой кислоты с мочой, конвульсивные припадки, нарушение процесса размножения. У цыплят, кроме того, отмечается атрофия селезенки, зубной железы, микроцитарная гипохромная анемия, у взрослой птицы снижается выводимость цыплят, прекращается яйцекладка, у свиней возникают эпилептические припадки.

Одной из причин В₆-авитаминоза у животных являются антивитамины. Антивитамин В₆ был выделен из семян льна в чистом виде и

назван линатином. При кислотном гидролизе линатина образуется несколько веществ, одно из которых (L-амино-D-пролин) также обладает антивитаминой активностью.

Известно и то, что практически все витамины превращаются в организме животных и человека в соответствующие коферменты, которые в свою очередь соединяясь со специфическими белками, образуют ферменты – истинные катализаторы разных биохимических реакций, лежащих в основе физиологических функций живого организма. Нарушение процессов биотрансформации витаминов в коферменты приводит к целому ряду заболеваний аналогичных состояний витаминной недостаточности, которые, однако, не купируются применением даже высоких доз соответствующих витаминов. В этих случаях эффективными оказываются лишь коферменты.

К настоящему времени установлено химическое строение коферментов известных витаминов и для многих из них осуществлен химический синтез.

Определенный интерес представляет пиридоксальфосфат, коферментная форма витамина В₆. Установлено, что витамин В₆ в организме фосфорилируется, превращается в пиридоксальфосфат, который осуществляет декарбоксилирование и переаминирование аминокислот (триптофан, метионин, цистеин, глутаминовая кислота и др.), способствует увеличению количества гликогена в печени, улучшает ее детоксигирующие свойства, участвует в обмене гистамина в роли коэнзима гистоминазы, снижает содержание липидов, холестерина, увеличивая при этом уровень лецитина. Восстанавливает активность трансаминаз, повышает содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов в условиях жировой дистрофии [1–4].

Однако в доступной нам литературе мы не нашли результатов использования данного кофермента в свиноводстве.

Цель работы – определить оптимальные дозировки пиридоксальфосфата в рационах поросят-отъемышей, его влияние на изменение живой массы, некоторые гематологические показатели, затраты корма.

Цифровой материал обработан статистически.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен на молодняке свиней белорусской черно-пестрой породы в весенне-летний период по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество, гол.	Характеристика кормления (кол-во мг пиридоксальфосфата в 1 кг комбикорма)
1-я контрольная	18	Основной рацион (ОР) (СК-16 и СК-21)
2-я опытная	18	ОР+2,0 мг (СК-16) ОР+1,0 мг (СК-21)
3-я опытная	18	ОР+4,0 мг (СК-16) ОР+2,0 мг (СК-21)
4-я опытная	18	ОР+6,0 мг (СК-16) ОР+3,0 мг (СК-21)

Примечание. Комбикорм СК-16 скармливался поросятам с 42 до 60 дней, а комбикорм СК-21 – с 61 до 110 дней.

Для опыта было сформировано 4 группы поросят-отъемышей в возрасте 42 дня. В каждой было по 18 поросят. Средняя живая масса составляла 12,9–13,1 кг. Все поголовье содержалось в одном помещении, в смежных станках, по 9 голов в каждом (5 свинок и 4 хрячка). Продолжительность эксперимента в первом периоде была 18 дней (возраст 42–60 дней), а во втором 50 дней (возраст 61–110 дней). Основной рацион кормления для контрольной и опытной групп был одинаковым. Различия состояли в том, что в комбикорме как СК-16, так и СК-21 для опытных групп вводили вместо витамина В₆ его кофермент (пиридоксальфосфат) в дозах, указанных в схеме опыта. Кормление животных было двухразовым, а поение из сосковых поилок. Навозоудаление производилось через щелевые полы.

В табл. 2 представлена рецептура комбикормов, использованных для проведения эксперимента.

Таблица 2. Рецепты комбикормов СК-16 и СК-21

Ингредиенты	Единицы измерения	СК-16	СК-21
1	2	3	4
Ячмень	%	30,0	25,0
Пшеница	%	24,3	20,0
Кукуруза	%	15,0	15,0
БВМД-1615 %	%	15,0	–
Шрот соевый	%	7,0	13,9
Микромель	%	5,9	3,0
Масло рисовое	%	2,8	2,6
Тритикале	%	–	10,0
Жмых рапсовый	%	–	2,0
Премикс КС-4а	%	–	1
Мел	%	–	0,84
Монокальцийфосфат	%	–	1,0
Асид Лак	%	–	0,5
Токсин	%	–	0,4
Л-лизин	%	–	0,34
Соль поваренная	%	–	0,37
Содержится в массе	кг	1,0	1,0
Сырой протеин	%	18,21	17,33
Обменная энергия	МДж/кг	13,30	12,99
Сырая клетчатка	%	3,17	4,15
Сырой жир	%	5,67	4,81
Соль	%	0,53	0,49
Кальций	%	0,79	0,75
Фосфор общий	%	0,56	0,64
Фосфор переваримый	%	0,42	0,39
Лизин	%	1,23	1,10
Метионин+лизин	%	0,78	0,58
Трионин	%	0,83	0,64
Триптофан	%	0,22	0,23
Лактоза	%	3,02	0,58
Витамины: А, введен	МЕ/кг	19955,0	9999,9
Д ₃ , введен	МЕ/кг	2999,2	2000,0
Е, введен	мг/кг	119,97	50,0
К-3, введен	мг/кг	3,0	2,0

1	2	3	4
V ₁₀ , введен	мг/кг	3,75	1,5
V ₂ , введен	мг/кг	8,0	5,0
Никотиновая кислота	мг/кг	39,9	25,0
Пантотеновая кислота	мг/кг	29,9	12,0
Витамин В ₆ , введен	мг/кг	4,0	2,0
V ₁₂ , введен	мкг/кг	39,9	25,0
Биотин, введен	мкг/кг	199,95	200,0
Холин-хлорид, введен	мг/кг	399,5	199,8
Витамин С, введен	мг/кг	99,98	–
Фолиевая кислота	мг/кг	2,0	3,0
Железо, введено	мг/кг	170,96	98,6
Марганец, введен	мг/кг	67,13	49,7
Медь, введена	мг/кг	170,81	25,01
Цинк, введен	мг/кг	153,01	99,80
Иод, введен	мг/кг	2,02	1,14
Кобальт, введен	мг/кг	1,10	0,6
Селен, введен	мг/кг	0,5	0,28
Антиоксидант	мг/кг	2,5	1,25
Аромат	мг/кг	399,9	–
Подкислитель	г/кг	11,0	5,0
Флавофосфоменол	мг/кг	20,0	–

Результаты исследований и их обсуждение. Изменение живой массы животных – один из значительных показателей течения в организме различных биохимических процессов. На основании индивидуальных ежемесячных взвешиваний представляется возможным проследить не только за изменением живой массы, но и рассчитать среднесуточные приросты. Результаты этих показателей представлены в табл. 3, 4.

Таблица 3. Динамика живой массы молодняка, кг

Группы	Живая масса в начале опыта (42 дня)	Живая масса		Прирост за опыт	% к контролю
		в 60 дней	в 110 дней		
1-я	12,9±0,2	17,3±0,6	39,0±0,2	26,1	100,0
2-я	13,0±0,18	18,5±0,5	40,6±0,7	27,6	105,7
3-я	13,1±0,2	18,9±0,4	42,3±0,5	29,2	111,8
4-я	13,0±0,19	18,3±0,6	40,4±0,5	27,4	104,9

Как видно из цифрового материала табл. 3, обогащение рационов молодняка свиней коферментом витамина В₆ способствовало приросту живой массы на большую величину в сравнении с животными контрольной группы, где использовался витамин В₆. При этом следует отметить, что дозировка пиридоксальфосфата в дозе 4 мг на 1 кг комбикорма и 2 мг/кг комбикорма была более эффективной в сравнении с другими дозировками, где прирост массы составил 111,8 % в сравнении с 1-й группой. Важным является и тот факт, что дозировка кофермента В₆ в дозе 6,0 и 3,0 мг на 1 кг комбикорма приводила к снижению прироста живой массы животных. По всей вероятности, указанные дозировки несколько завышены. В целом же за опыт прирост составил в контроле 26,1 кг, а в опытных группах он был выше на 104,9–

111,8 %. Не менее важен такой показатель, как изменение среднесуточных приростов массы. Данные нашли отображение в табл. 4.

Таблица 4. Изменение среднесуточных приростов массы

Группы	Среднесуточные приросты, г		За опыт	% к контролю
	42–60 дней	61–110 дней		
1-я	244±12,9	434±15,3	383	100,0
2-я	305±13,7	442±17,7	405	106,7
3-я	322±9,9	468±11,8	429	112,0
4-я	294±11,4	442±10,7	402	104,9

Рассматривая данные о среднесуточных приростах массы, следует отметить, что за первые 18 дней, прошедших после отъема поросят, среднесуточный прирост в контрольной группе составил 244 г, а в опытных он возрос до 294 и 322 г. Аналогичную картину мы наблюдаем и следующие 50 дней. Если в этот период среднесуточные приросты массы были 434 г в контроле, то в опытных они увеличились до 442–468 г. В целом за опыт среднесуточный прирост в контроле составил 383 г, а в опытных 402–429 г.

В конце исследований нами была взята кровь у 4 поросят на доразивании из каждой группы и определены такие показатели, как гемоглобин, эритроциты, общий белок. Данные представлены в табл. 5.

Таблица 5. Изменение гематологических показателей

Показатели	Группы			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Гемоглобин, г/л	88,6±1,3	94,5±1,4	100,3±0,5	93,6±0,8
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,97±0,03	6,04±0,02	6,28±0,04	6,02±0,03
Общий белок, г/л	62,0±1,3	62,9±1,1	64,0±1,4	62,0±1,0

Проанализировав данные табл. 5, видно, что кофермент В₆ положительно сказался на изученных показателях крови, которые в сравнении с контролем возросли, однако оставались в пределах физиологической нормы. При этом следует отметить, что содержание гемоглобина возросло с 88,6 г/л в контроле до 93,6–100,3 г/л в опытных группах. Количество эритроцитов увеличилось на 0,8–5,2 % в сравнении с первой группой. Аналогичная картина и по содержанию общего белка в крови поросят, где его количество во второй и третьей группах составило на 0,9–0,2 г/л больше контроля.

Нами также рассчитаны затраты корма на прирост массы молодняка поросят. Данные представлены в табл. 6.

Таблица 6. Расход питательных веществ рациона на 1 кг прироста живой массы

Группы	Затрачено на 1 кг прироста живой массы			
	к.ед., кг	% к контролю	сырого протеина, г	% к контролю
1-я	4,23	100,0	749,0	100,0
2-я	4,0	94,6	708,0	94,5
3-я	3,78	89,3	669,0	89,3
4-я	4,02	95,0	711,0	94,92

Анализируя данные табл. 6, видим, что молодняк свиней опытных групп более экономно расходовал корм на прирост массы. Так, если в контроле затраты на 1 кг прироста живой массы составили 4,23 к.ед., то в опытных на 5,4–10,7 % меньше. Аналогичная картина и по расходу сырого протеина.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что более эффективно использовать в рационах молодняка свиней пиридоксальфосфат в дозах 4,0 мг/кг комбикорма рецепта СК-16 и 2,0 мг/кг комбикорма рецепта СК-21. Скармливание данных дозировок кофермента витамина В₆ позволяет увеличить: среднесуточный прирост массы за опыт на 111,8 %, содержание общего белка в крови на 2,0 г/л, эритроцитов на 5,2 %, при одновременном снижении расхода кормовых единиц на 1 кг прироста массы на 10,7 %. Расчет экономической эффективности показал, что от использования пиридоксальфосфата в рационах молодняка свиней на дорастивании можно получить дополнительно от 3,0 до 5,0 тыс. рублей чистого дохода на одно животное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конопкайте, С.И. Кобаламины / С.И. Конопкайте. – Вильнюс: Мокслас, 1978. – 144 с.
2. Крыжановская, Е.В. Биологически активные вещества в ветеринарии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Е.В. Крыжановская. – Щелково, 2008. – 37 с.
3. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – М.: Колос, 1976. – 580 с.
4. Двинская, Л.М. Витаминное питание животных в условиях промышленной технологии / Л.М. Двинская, Е.А. Петухова // Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных. – М., 1986. – С. 224–234.

УДК 636.034/631.16

О ВЫПОЛНЕНИИ ОБЛАСТНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ф. КАРПЕНКО

Гомельский филиал Международного университета «МИТСО»

г. Гомель, Республика Беларусь, 246029

С.Н. АНДРУШ

Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Гомельского облисполкома

г. Гомель, Республика Беларусь, 246000

Е.В. ДУБЕЖИНСКИЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 18.01.2013)

Введение. За предыдущую пятилетку ежегодные объемы производства молока в сельскохозяйственных организациях Гомельской области выросли с 733,9 тыс. т в 2005 г. до 961,5 тыс. т в 2010 г., что обеспечило 131 % роста. За это время годовая продуктивность молока от коровы в среднем по области выросла на 874 кг, или на 25 %, и за 2010 г. составила 4365 кг. В 2010 г. объемы реализации молока сорта

экстра увеличились в сравнении с 2008 г. практически в 5 раз и составили 18,3 % в общем объеме реализации.

В 2005 г. в области удельный вес экспорта молочных и мясных продуктов по отношению к объему производства продукции животноводства составлял менее 30 %, а уже в 2010 г. более 55 % продукции животноводства, поступающей на переработку, в виде молочных и мясных продуктов экспортировалось.

В области были введены в эксплуатацию 41 молочнотоварная ферма на 26 тыс. скотомест, на которых применяются современные ресурсосберегающие технологии содержания и кормления животных с доением в современных доильных залах и компьютерным обеспечением технологических процессов. В конце 2010 г. в области производство молока осуществлялось на 636 молочнотоварных фермах, из них на 96 с оснащенными доильными залами.

На основании созданной базы на текущую пятилетку был выбран вариант развития животноводства с потенциалом увеличения объемов производства животноводческой продукции в сельскохозяйственных организациях к 2015 г. в 1,6–1,7 раза в сравнении с 2010 г. [1–5]. Для выполнения поставленных задач и определения направлений развития животноводческой отрасли в Гомельской области решением Гомельского областного Совета депутатов № 83 от 01.03.2011 г. была утверждена «Программа развития животноводства в Гомельской области в 2011–2015 гг.». Цели Программы предусматривают следующее: повышение экономической эффективности животноводческой отрасли на основе производства конкурентоспособной продукции; обеспечение перерабатывающей промышленности области сырьем; стабильное снабжение населения высококачественными молочными продуктами; увеличение экспортных поставок животноводческой продукции на базе внедрения интенсивных энерго- и ресурсосберегающих технологий, снижения издержек производства, концентрации поголовья стада в сельскохозяйственных организациях; создание оптимальных условий для развития мясомолочных перерабатывающих организаций; формирование гибкой структуры производства и сбыта животноводческой продукции.

Цель работы – оценить состояние выполнения областной Программы по производству молока за 2012 г.

Материал и методика исследований. Объектами исследований являлись сельскохозяйственные районы Гомельской области, занимающиеся производством животноводческой продукции. При исследовании использовалась система показателей на основе математического, статистического, аналитического и других методов анализа [6–8].

Результаты исследований и их обсуждение. Как указано в Программе, к 2015 г. Гомельская область намерена довести объемы производства молока до 1,4 млн. т. Достижение поставленной задачи намечается через выполнение комплекса мероприятий, направленных на увеличение производства молока, численности поголовья коров, заго-

товки качественных кормов в достаточном количестве, приобретение необходимого количества комбикормов и белкового сырья, проведение противозпизоотических мероприятий, изготовление и приобретение клеток-домиков для телят, завершение поэтапной специализации сельскохозяйственных организаций и переход на промышленные интенсивные технологии производства продукции животноводства и др.

Программные показатели производства молока могут выполняться при наличии необходимого для этого поголовья коров. Со времени принятия Программы прошло два года. Как видно из показателей табл. 1, работа по выходу на запланированную численность животных в области проводится. За это время общая численность коров увеличилась на 5301 гол., или на 2,8 %. Вместе с тем программные показатели по поголовью коров не были достигнуты и в 2011 г. они составили 13416 гол или на 6,6 %, в 2012 г. – соответственно 9415 гол., или 4,6 %.

Таблица 1. **Поголовье молочных коров в хозяйствах Гомельской области, гол**

Год	Количество животных по Программе, гол.	Фактическое количество на начало года, гол.	% к Программе
2011	204800	191384	93,4
2012	206100	196685	95,4

Анализ наличия поголовья коров в районах показал, что в 2012 г., в сравнении с предыдущим годом, их численность снизилась на 19 гол. только в одном Ельском районе, в остальных наблюдалось увеличение от 19 гол. в Лельчицком до 656 гол. в Рогачевском районах (табл. 2).

Показатели областной Программы по численности коров были в целом выполнены на 95,4 % и если в Рогачевском районе на 101,7 %, Жлобинском – на 101,5, Буда-Кошелевском районе – на 101,4, Речицком районе на 100,3, то в остальных районах – от 70 % в Брагинском до 99,9 % в Октябрьском районах. В прошедшем году до намеченной по Программе цифры не доставало 9415 коров.

Таблица 2. **Численность молочных коров в районах Гомельской области по состоянию на 1 января 2013 г., гол.**

Район	По Программе	Фактически	К 01.01.2012 г.		% к Программе
			%	±	
1	2	3	4	5	6
Брагинский	8 315	5853	102,1	121	70,0
Буда-Кошелевский	13 550	13740	103,3	440	101,4
Ветковский	8 193	7608	102,8	207	93,0
Гомельский	13 249	12917	103,2	406	97,5
Добрушский	11 324	10532	102,5	261	93,0
Ельский	8 386	7989	99,8	-19	95,3
Житковичский	8 363	7954	102,3	180	95,1
Жлобинский	14 763	14981	102,4	346	101,5
Калинковичский	14 275	13841	100,8	115	97,0
Кормянский	6 615	5669	102,9	161	85,7

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
Лельчицкий	7 320	6792	100,3	19	92,8
Лоевский	7 260	6546	101,6	105	90,2
Мозырский	7 048	6677	105,5	348	94,7
Наровлянский	2 372	2027	108,6	161	85,4
Октябрьский	7 825	7819	102,7	205	99,9
Петриковский	11 600	10843	102,8	293	93,5
Речицкий	16 580	16627	103,4	543	100,3
Рогачевский	16 489	16768	104,1	656	101,7
Светлогорский	9 310	9089	105,4	463	97,6
Хойникский	7 573	6839	102,2	144	90,3
Чечерский	5 690	5574	102,7	146	98,0
Итого	206 100	196685	102,8	5301	95,4

Выполнение показателей Программы зависит не только от численности поголовья коров, но и от продуктивности животных (табл. 3). По Программе в 2012 г. прирост надоев молока от коровы к уровню 2011 г. должен был достичь 392 кг, но фактически не превысил 158 кг. Из-за недостаточной продуктивности животных недовыи ф бл. 3

й3

**Таблица 5. Валовое производство молока в 2012 г.
по районам Гомельской области, т**

Район	По Программе	Факт	% к 2011 г.	% к Программе
Брагинский	31 405	22637	92,6	72,1
Буда-Кошелевский	69 053	55836	106,1	80,8
Ветковский	37 359	31439	103,9	84,1
Гомельский	74 522	71018	107,5	95,3
Добрушский	61 423	56254	105,1	91,6
Ельский	43 431	30722	102,6	70,7
Житковичский	37 826	33105	108,0	87,5
Жлобинский	76 755	65619	106,7	85,5
Калинковичский	72 491	58534	101,7	80,7
Кормянский	29 475	23107	115,3	78,4
Лельчицкий	30 782	25585	106,1	83,1
Лоевский	30 790	24105	104,5	78,3
Мозырский	34 984	36244	110,4	103,6
Наровлянский	9 673	8087	104,2	83,6
Октябрьский	39 467	29533	99,6	74,8
Петриковский	54 318	40465	106,1	74,5
Речицкий	93 480	81348	104,6	87,0
Рогачевский	85 995	79057	116,8	91,9
Светлогорский	48 909	46844	105,5	95,8
Хойникский	30 954	25503	110,6	82,3
Чечерский	26 908	24986	109,4	92,9
Итого	1 020 000	870026	106,4	85,3

Экономическая эффективность Программы во многом зависит от запланированных объемов поставок молочного сырья на переработку и их фактического выполнения. Как следует из показателей табл. 6, в 2012 г. на молокозаводы из районов было отправлено 749108 т молока, что составило 86,1 % его товарности. Реализация молока увеличилась на 8,7 %, или на 59957 т, в сравнении с показателями предыдущего года. Одновременно с этим Брагинский и Октябрьский районы снизили реализацию молока. Областную Программу по реализации молока, за исключением Мозырского района, районы области выполнили на уровне от 66,3 % Брагинский до 93,6 % Светлогорский районы.

**Таблица 6. Объемы поставок молочного сырья на переработку
в 2012 г. из районов Гомельской области, т**

Район	По Программе	Факт	% к 2011 г.	% к Программе
1	2	3	4	5
Брагинский	28 265	18738	93,8	66,3
Буда-Кошелевский	62 148	48696	108,6	78,3
Ветковский	33 623	26765	105,1	79,6
Гомельский	67 070	62289	108,9	92,9
Добрушский	55 281	47649	111,3	86,2
Ельский	39 088	25946	106,3	66,4
Житковичский	34 043	27880	109,1	81,9
Жлобинский	69 080	57526	107,2	83,3
Калинковичский	65 242	48872	107,7	74,9

1	2	3	4	5
Кормянский	26 528	20080	119,1	75,7
Лельчицкий	27 704	21849	109,0	78,9
Лоевский	27 711	20486	105,3	73,9
Мозырский	31 486	31662	112,6	100,5
Наровлянский	8 706	6910	109,0	79,4
Октябрьский	35 520	25908	98,2	72,9
Петриковский	48 886	34214	109,3	70,0
Речицкий	84 132	70405	106,5	83,7
Рогачевский	77 396	69101	118,6	89,3
Светлогорский	44 018	41209	107,0	93,6
Хойникский	27 859	21210	112,8	76,1
Чечерский	24 217	21717	112,1	89,7
Итого	918 000	749108	108,7	81,6

Заключение. Анализ состояния выполнения областной Программы развития животноводства в Гомельской области в 2011–2015 гг. по производству молока за 2012 г. свидетельствует, что для выхода на запланированные показатели в последующие три года пятилетки необходимо срочно наращивать численность поголовья коров, с большей отдачей использовать продуктивный потенциал животных и увеличивать объемы реализации молока на рынок. Без решения данных вопросов Программа может быть не выполнена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / под общ. ред. А.А. Попкова // БелНИИАЭ. – Минск, 2001.
2. Краткий зоотехнический справочник / сост. Г.Н. Доброхотов. – Минск: Колос, 1975. – С. 20–65.
3. Карпенко, А.Ф. Экономическая и радиологическая оценка эффективности производства сельскохозяйственных предприятий Брагинского района / А.Ф. Карпенко, А.Л. Мостовенко, М.В. Макарова // Аграрная экономика. – 2010. – № 5. – С. 30–34.
4. Богдевич, И.М. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / И.М. Богдевич; под ред. проф. И.М. Богдевич. – Минск, 2008. – 74 с.
5. Карпенко, А.Ф. Развитие скотоводства в загрязненных районах Гомельской области / А.Ф. Карпенко, Е.В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования зооинженерного факультета УО «БГСХА». – Горки, 2010. – С. 338–342.
6. Кузнецов, В.В. Экономика сельского хозяйства / В.В. Кузнецов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 161–163 с.
7. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: Белорусская наука, 2006. – 707 с.
8. Нормативные показатели производственно-экономической деятельности для обеспечения конкурентоспособности сельского хозяйства / под ред. В.Г. Гусакова [и др.] // Аграрная экономика. – 2007. – № 10. – С.12–13.

СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА НА ГОМЕЛЬЩИНЕ

А.Ф. КАРПЕНКО

Гомельский филиал Международного университета «МИТСО»

Г. Гомель, Республика Беларусь, 246029

С.Н. АНДРУШ

Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Гомельского облисполкома

г. Гомель, Республика Беларусь, 246000

Е.В. ДУБЕЖИНСКИЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 18.01.2013)

Введение. Увеличение производства мяса является одной из первоочередных задач современного животноводства. Мировое производство мяса составляет около 240 млн. т, из которых 25 % приходится на говядину. Более половины всего мяса производится в трех странах: в Китае – 32 %, США – 16 % и Бразилии – 6 %. В структуре мясных ресурсов Республики Беларусь говядина занимает более 40 % в убойном мясе скота и птицы, реализуемых государству.

Одним из путей рационального использования сельскохозяйственных угодий и получения высокобелковых продуктов питания животного происхождения является создание и развитие специализированного мясного скотоводства [1, 2].

Анализ развития животноводства в нашей республике за последнее десятилетие свидетельствует, что мясной скот специализированных пород как придаток молочной отрасли в сложившихся экономических условиях не выдержал конкуренции. От завезенных по импорту животных в племях страны в настоящее время имеется незначительное количество чистопородного поголовья скота пород: шароле (около 500 гол.), лимузинская (260 гол.), мен-анжу (60 гол.), и абердин-ангусская (около 50 гол.) [10].

Сохранено племенное поголовье пород шароле и лимузин в племенном заводе «Дружба» Кобринского района. В СПК «Молдово-Агро» и «Октябрь-Агро» Ивановского района созданы высококачественные племенные стада абердин-ангусской породы.

В совхозе «Комаринский» Брагинского района и СПК «Старица-Агро» Копыльского района на основе поглотительного скрещивания созданы стада породы лимузин. Активно ведется работа по созданию племенного стада абердин-ангусской породы в СПК «Першаи» Воложинского района и герефордской породы в ЗАО «Липовцы» Витебского района [10].

Одним из направлений развития специализированного мясного скотоводства предлагается формирование мясных стад путем планового скрещивания коров и телок с быками мясных пород и постепенное создание маточных стад во вновь организуемых скотоводческих хозяйствах.

Таким образом, развитие мясного скотоводства как нового направления мясной отрасли в нашей республике имеет большие перспективы. И для этого есть все необходимое. Причем очень важно, что товарное мясное скотоводство не требует крупных капитальных вложений, сложного технического оборудования, высокой квалификации обслуживающего персонала.

Мраморное мясо мясного скота является высококалорийным продуктом. По содержанию белка оно превосходит свинину, баранину и мясо бройлеров [3]. Мясной скот устойчив к природно-климатическим условиям, хорошо усваивает и перерабатывает пастбищный и грубый корм в мясную продукцию [4]. Технология мясного скотоводства позволяет в зоне отселения Гомельской области производить говядину, включая в оборот площади сенокосов и пастбищ, не используемых в настоящее время [5–8].

Цель работы – оценить состояние, проблемы развития и экономическую эффективность мясного скотоводства на территории Гомельской области.

Материал и методика исследований. Объектами исследований являлись сельскохозяйственные предприятия Гомельской области, занимающиеся разведением мясного скота. При исследовании использовалась система показателей на основе математического, статистического, аналитического и других методов анализа [9].

Результаты исследований и их обсуждение. В Гомельской области животноводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, в которой используется $\frac{2}{3}$ затрачиваемых материальных и денежных средств и которая является основным поставщиком сельскохозяйственной продукции на рынки области.

В настоящее время в области производство продукции животноводства осуществляют более 224 сельскохозяйственных и иных организаций. Более 55 % продукции животноводства, поступающей на переработку, в виде молочных и мясных продуктов поставляется на экспорт. Область обладает значительным потенциалом увеличения к 2015 г. объемов производства продукции животноводства, в том числе производства мяса крупного рогатого скота до 144,8 тыс. т. Выполнение данной задачи невозможно осуществить без специализированного мясного скотоводства.

Развитие мясного скотоводства на Гомельщине решается через организацию мясных ферм и хозяйств по системе «корова – теленок» специализированных мясных пород, а также путем широкого скрещивания малопродуктивных молочных коров и телок с быками специализированных мясных пород. В настоящее время разведением мясного скота занимаются в 19 из 21 района области, в 63 хозяйствах на 68 фермах. По состоянию на 1 января 2013 г. численность скота задействованного в мясном скотоводстве составила 24424 гол., или 3,7 % от всего поголовья крупного рогатого скота. Среди данного контингента животных поголовье коров составило 12010 гол., или 6,1 % от поголовья молочных коров. В 2012 г. от коров было получено 4791 гол. телят мясного направления продуктивности.

Среди районов области самая большая численность поголовья мясного скота находилась в Брагинском районе – 4263 гол Лоевском районе – 1342 гол. и Гомельском – 1305 гол. Наименьшая численность скота имела в Калинковичском районе – 31 гол.

Эффективность мясного скотоводства в значительной степени зависит от правильного выбора пород для разведения. Условия содержания должны соответствовать биологическим особенностям животных, продуктивным качествам и адаптационным возможностям. Поэтому из множества известных мясных пород скота на Гомельщине прижились и разводят три основные породы: лимузинскую, шаролезскую и абердин-ангусскую (табл. 1).

Таблица 1. **Поголовье и породность специализированного мясного скота Гомельской области на 01.01.2013 г.**

Порода	Количество животных, гол	В том числе			
		чистопородные	помесные		
			1-е поколение	2-е поколение	3-е поколение
Лимузинская	11532	2736	3787	3422	1587
Шаролезская	874	352	406	116	0
Абердин-ангусская	2074	1384	521	87	82
Всего	14480	4472	4714	3625	1669

Из данных табл. 1 видно, что в хозяйствах области по состоянию на 1 января 2013 г. имелось 14480 гол. племенных животных, среди которых доля лимузинской породы составляла 79,6 %, абердин-ангусской – 13,3 % и шаролезской – 7,1 %. По данным бонитировки 4472 гол., или 31 % были отнесены к чистопородным животным, к помесам 1-го поколения – 4714 гол., или 32,5 %, 2-го поколения – 3625 гол., или 25,0 % и 3-го поколения – 1669 гол., или 11,5 %. Среди скота лимузинской породы удельный вес чистопородных животных достигал 23,7 %, шаролезской породы – 17 % и абердин-ангусской – 66,7 %.

Следует отметить, что количество племенного специализированного скота в области ежегодно увеличивается. Например, за прошедший 2012 г. поголовье племенного скота к уровню 2011 г. увеличилось на 1820 гол., или на 14,3 %.

Перспективы развития мясного поголовья в регионе во многом зависят от численности и породности коров и нетелей (табл. 2).

Таблица 2. **Породность коров и нетелей специализированного скота**

Порода	Количество животных, гол	чистопородные	В том числе		
			помесные		
			1-й поколение	2-е поколение	3-е поколение
Лимузинская	6278	1331	2687	1562	768
Шаролезская	516	198	315	3	0
Абердин-ангусская	978	727	162	7	82
Всего	7842	2256	3164	1572	850

По состоянию на 1 января 2013 г. в хозяйствах Гомельской области находилось на учете 7842 коровы и нетели, или 54,1 % от всего племенного поголовья. Среди них удельный вес чистопородных животных составил 28,7 %. За 2012 г. количество коров в хозяйствах увеличилось на 842 гол., или на 14,4 %, в том числе чистопородных – соответственно на 373 гол., или на 24,5 %.

Племенной скот разводится на пяти племенных фермах в Светлогорском, Петриковском, Житковичском, Гомельском и Брагинском районах. В 2012 г. на племенные цели было реализовано 206 телочек средней живой массой 450 кг и 45 бычков средней живой массой 480 кг. Реализация животных осуществлялась в основном в хозяйства Гомельской области, а также в небольшом количестве в Брестскую (2 гол.), в Витебскую (7 гол.) и Могилевскую область (15 гол.).

Если породность и численность мясного поголовья в области постепенно увеличиваются, то продуктивность и другие показатели, характеризующие эффективность отрасли, остаются пока низкими. Так, среднесуточные приросты молодняка, задействованного в мясном скотоводстве Гомельской области, в 2012 г. составили 699 г, что только на 7 г выше, чем в 2011 г. На 100 коров в среднем по области было получено по 56 телят с колебаниями выхода телят в отдельных районах от 30 до 91 гол. К одной из причин низких выходов телят следует отнести неудовлетворительную организацию работы в хозяйствах по правильной эксплуатации быков-производителей. На фермах основным методом осеменения животных мясного направления продуктивности пока остается вольная случка, на долю искусственного осеменения приходится не более 10 % от осемененных животных. Не везде проводится диспансеризация скота и др. К субъективным причинам следует отнести отсутствие опыта работы с мясным поголовьем, незнание особенностей технологии разведения и содержания животных.

В 2012 г. из хозяйств области на мясоперерабатывающие предприятия было реализовано 830 гол. мясного скота, общей живой массой 396 т и средней живой массой 1 гол. 477 кг. Цена реализации 1 кг живой массы в целом по всем хозяйствам составила 25350 руб. Для сравнения следует указать, что районные потребительские общества закупали в прошедшем году скот молочной продуктивности на мясо в среднем по 8770 руб. за 1 кг живой массы. О том, что разведение специализированного мясного скота экономически выгодно свидетельствует опыт работы отдельно взятых хозяйств, например, КСУП «Скороднянский» Ельского района. Хозяйство совсем недавно начало осваивать технологию мясного скотоводства, здесь в конце 2011 г. ввели в эксплуатацию комплекс для содержания специализированного мясного скота и в этом же году, впервые за целый ряд лет, от реализации говядины получили прибыль в сумме 49 млн. руб. Одновременно с выходом комплекса на проектную мощность хозяйство намерено наращивать объемы производства мясного скота.

Заключение. Решение проблемы увеличения производства говядины в Гомельской области положено в основу развития мясного скотоводства. Это диктуется резкой интенсификацией молочного скотоводства, снижением поголовья молочных коров, а вместе с этим и производства говядины. Кроме этого в каждом хозяйстве имеются животные с низкой молочной продуктивностью, которых целесообразно использовать по технологии мясного скотоводства. Анализ состояния мясного скотоводства в Гомельской области свидетельствует о его развитии практически во всех районах, о наращивании численности как маточного, так и общего поголовья, и об его экономической эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / под общ. ред. А.А. Попкова // БелНИИАЭ. – Минск, 2001.
2. Краткий зоотехнический справочник / сост. Г.Н. Доброхотов. – Минск: Колос, 1975. – С. 20–65.
3. Справочник по качеству продуктов животноводства / А.Т. Мысик, С.М. Белова, Ю.П. Фомичев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 239 с.
4. Богдевич, И.М. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / И.М. Богдевич; под ред. проф. И.М. Богдевич. – Минск, 2008. – 74 с.
5. Карпенко, А.Ф. Развитие скотоводства в загрязненных районах Гомельской области / А.Ф. Карпенко, Е.В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования зооинженерного факультета УО «БГСХА». – Горки, 2010. – С. 338–342.
6. Карпенко, А.Ф. Экономическая и радиологическая оценка эффективности производства сельскохозяйственных предприятий Брагинского района / А.Ф. Карпенко, А.Л. Мостовенко, М.В. Макарова // Аграрная экономика. – 2010. – № 5. – С. 30–34.
7. Карпенко, А.Ф. Радиологическая оценка переспециализации / А.Ф. Карпенко, А.Л. Мостовенко, Е.В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. образованию кафедр кормления с.-х. животных, физиологии, биотехнологии и ветеринарии и 15-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства УО «БГСХА». – Горки, 2011. – С. 3–6.
8. Карпенко, А.Ф. Состояние развития мясного скотоводства по программам переспециализации в Гомельской области / А.Ф. Карпенко, А.Л. Мостовенко, Е.В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2011. – Вып. 14. – Ч. 1. – С. 218–223.
9. Кузнецов, В.В. Экономика сельского хозяйства / В.В. Кузнецов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 161–163 с.
10. Шалак, М.В. Технология переработки продукции животноводства: учебник / М.В. Шалак, М.С. Шашков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – С. 8

УДК 628.385

ПОДБОР И ПОДГОТОВКА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО СЫРЬЯ ДЛЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

А.С. ДОБЫШЕВ, А.А. ОСТРЕЙКО
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 12.03.2013)

Введение. В настоящее время в мире все больше внимания уделяется вопросу использования возобновляемых источников энергии, к которым относится и биомасса, служащая для получения биогаза и

ценных биоудобрений. Лидерами в этом производстве являются Дания, Германия, США, Китай, Индия и другие страны. В общем энергобалансе Дании биогаз занимает 18 %, Германии – 8 %, однако последняя лидирует по количеству средних и крупных биогазовых установок 10 000 шт. [1].

Биогазовый потенциал Беларуси только за счет животноводческих ферм по последним данным составляет 4 млрд. кубометров биогаза [2], что эквивалентно 20 % объема поставки в 2011 г. в Беларусь природного газа. Помимо навоза в республике имеется большое разнообразие различных источников органического сырья, пригодного для переработки в биогаз.

Важнейшими факторами, влияющими на производительность биогазовых установок, являются правильный подбор компонентов сырья, из которого производится биогаз, и грамотная их подготовка к ферментации.

В процессе проведения исследований использовались различные литературные источники: публикации, материалы научных конференций, симпозиумов, Интернет-ресурсы, посвященные решению данной проблемы, а также применяемые измельчители-смесители и предлагаемое измельчающее устройство.

Цель работы – выявить и проанализировать факторы, влияющие на процесс получения биогаза из различных типов сырья; определить их оптимальное соотношение с учетом повышения его выхода и улучшения качества; определить критерии, по которым следует подбирать сырье для биогазовых установок; обосновать необходимость смешивания различных видов сырья и предварительной его подготовки перед подачей в ферментатор с анализом существующих технологий и оборудования. На этой основе разработать конструктивную схему установки для измельчения и смешивания отходов животноводства и растениеводства.

Материал и методика исследований. Исследования проводили путем сравнения и логического анализа различных характеристик и параметров сырья в результате его подбора и подготовки перед загрузкой в ферментатор, и на основании этого была предложена технологическая схема процесса и разработана конструкция измельчителя-смесителя отходов животноводства и растениеводства.

Результаты исследований и их обсуждение. Качество сырья, загружаемого в ферментатор биогазовой установки, характеризуется влажностью, скоростью его расщепления и степенью разложения, наличием в нем питательной среды для жизнедеятельности бактерий, выходом биогаза на единицу сухого вещества, содержанием метана в биогазе и соотношением углерода и азота в сырье (табл.1) [3, 4].

Именно от этих показателей зависит время его сбраживания, количество получаемого биогаза и его состав.

Расщепление органики на отдельные составляющие и превращение в метан происходит лишь во влажной среде, поскольку различные ви-

ды бактерий, участвующие в этом процессе, могут перерабатывать только вещества в растворенном виде. Установлено, что влажность сырья, загружаемого в реактор биогазовой установки, составляет не менее 85 % в зимнее время и 92 % в летнее время года [4], а выход биогаза напрямую зависит от вида используемого сырья, а также от температуры процесса сбраживания.

Таблица 1. Выход биогаза и содержание в нем метана, а также соотношение содержания углерода и азота при использовании разных типов сырья.

Тип сырья	Выход газа на 1 кг сухого вещества, м ³	Содержание метана, %	Соотношение углерода и азота C/N
Навоз КРС	0,25–0,34	65	16,6–25
Свиной навоз	0,34–0,58	65–70	6,2–12,5
Птичий помет	0,31–0,62	60	7,3–9,65
Конский навоз	0,20–0,30	56–60	25
Овечий навоз	0,30–0,62	70	33
Сточные воды, фекалии	0,31–0,74	70	6–10
Пшеничная солома	0,20–0,30	50–60	100–150
Овсяная солома	0,29–0,31	59	50
Кукурузная солома	0,38–0,46	59	50
Трава	0,28–0,63	70	12
Листья деревьев	0,21–0,29	58	50

Скорость расщепления сырья определяет время пребывания его в ферментаторе и чем меньше это время, тем более экономична установка. Сырье всегда состоит из различных групп веществ, скорость разложения которых значительно отличается между собой (рис. 1) [5]. В качестве единицы измерения для минимального времени разложения в ферментаторе служит время генерации соответствующего вида бактерий, поэтому если время брожения будет коротким, то бактерии не успеют удвоить свою бактериальную массу, что приведет к падению газообразования и соответствует нижней границе необходимого времени для брожения.



Рис. 1. Скорость разложения групп веществ

Верхняя граница времени для брожения определяется технически и экономически моментом, когда количество вырабатываемого газа

настолько мало, что увеличение объема ферментатора будет дороже, чем добытый газ.

Быстроразлагаемое сырье, такое как сахарная свекла, отходы продуктов питания и другое, приводит к стремительному переокислению ферментатора, поэтому мало подходит для брожения в чистом виде и должно использоваться в смеси с другими видами сырья. Большинство установок для своей работы используют силос из трав, кукурузы, люпина, остатки зерна и т. д. (табл. 2) [6] в смеси с жидким или твердым навозом, который в чистом виде, как правило, используется редко. Выход газа в них доказывает эффективность смешивания различных видов сырья перед его ферментацией. Установлено, что совместное использование навоза КРС и помета птиц повышает выход биогаза до 0,528 м³/кг, тогда как при использовании только навоза КРС он составлял 0,380 м³/кг, а гомогенизация навоза КРС позволяет повысить производство биогаза с 0,174 до 0,380 м³/кг [7].

Таблица 2. Удельные показатели современных биогазовых установок

Исходное сырье	Выход биогаза, м ³	Электроэнергия, кВт×ч	Тепловая энергия, кВт×ч	Удобрение, кг сухого вещества
1 т свиной жижи + 100 кг зерноотходов	78	170	187	76
1 т свиной жижи + 100 кг кукурузного силоса	43	93	102	60
1 т навозной жижи КРС	22	48	54	56
1 т твердого куриного помета + 100 кг падших птиц	268	582	643	433

На рис. 2 наглядно показана разница в выходе газа из выделений различных видов животных и птицы в зависимости от продолжительности периода брожения [5]. Похожая зависимость имеет место при брожении энергетических растений и других органических остатков, для которых время брожения в ферментаторе должно составлять минимум 42 дня, а для сырья в виде отходов переработки агропромышленности – от 20 до 35 дней [4, 5].

Степень разложения сырья напрямую зависит от его состава и отражается на количестве получаемого газа. Обычно величина ее варьирует в пределах от 30–70 %, а для усредненного периода брожения будет составлять до 60 %. Установки, работающие исключительно на возобновляемом сырье, достигают степени разложения от 80 % органической сухой массы [4]. Кроме того, применение энзимов, бустеров для искусственной дегградации сырья (например, ультразвуковых или жидкостных кавитаторов) и других приспособлений позволяет увеличить выход биогаза на самой обычной установке с 60 до 95 % от теоретически возможного выхода [8].

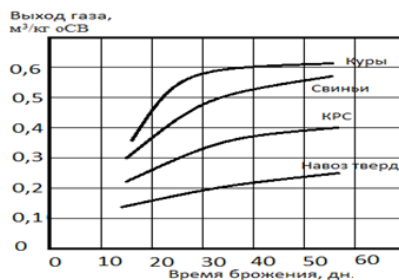


Рис. 2. Выход газа при термофильном режиме в зависимости от вида сырья и продолжительности брожения

Для роста и жизнедеятельности метанообразующих бактерий необходимо обязательное присутствие в сырье органических и минеральных питательных веществ, таких как углерод, азот, водород, сера, фосфор, калий, кальций, магний и некоторого количества микроэлементов – железа, марганца, молибдена, цинка, кобальта, селена, вольфрама, никеля и др. Эти микроэлементы особенно необходимы бактериям для образования энзимов, ускоряющих процесс брожения. Все эти вещества в необходимом количестве содержатся в жидком и твердом навозе. Достаточное их количество содержится также в сене, кукурузе (свежей или консервированной), пищевых отходах, внутренностях животных, барде, молочных продуктах, которые могут бродить в чистом виде без добавления других видов сырья [9].

Важным фактором, влияющим на выход биогаза, является соотношение углерода и азота в перерабатываемом сырье. Если оно чрезмерно велико, то недостаток азота будет сдерживать процесс метанового брожения. Если же это соотношение слишком мало, то образуется такое большое количество аммиака, что он становится токсичным для бактерий. Поэтому для поддержания его в оптимальных пределах с целью получения максимально возможного выхода биогаза современные биогазовые установки работают на смешанном сырье, используя следующие соотношения питательных веществ [5]: $C : N : P = 75:5:1$ или $125:5:1$; $C : N = 10:1$ или $30:1$; $N : P = 5:1$.

При подборе сырья необходимо учитывать, что только из органической части сухой массы можно произвести метан [9,10]. Поэтому содержание органической сухой массы в соотношении с общей массой является главным критерием для выбора составляющих смеси. Так, сырье с высоким содержанием воды (например барда) приносит по сравнению с количеством вносимого материала небольшое количество газа, так как из воды он не выделяется.

Содержание метана в биогазе определяется в первую очередь составом сырья. Максимальное его количество получается из протеинов – 71 %, жиры дают 68 %, а углеводороды – лишь 50 % [5, 9]. Поэтому предпочтение отдается смесям сырья с высоким содержанием жиров и протеинов, таких как отходы зерна, свекла и картофель.

В среднем выход газа из энергетических растений составляет $0,3 \text{ м}^3$ метана на 1 кг органического сухого субстрата с отклонениями до $\pm 30 \%$ [5]. Существенная разница проявляется при расчете выхода газа с 1 га посевной площади. Например, у свеклы и силосных сортов кукурузы по сравнению с другими культурами он составляет свыше $6000 \text{ м}^3/\text{га}$ [9], поэтому силос из кукурузы является самым используемым сырьем для биогазовых установок.

Зерно и клубнеплоды хоть и имеют высокий выход газа, но с 1 га возделываемой площади он будет составлять около $3000 \text{ м}^3/\text{га}$, что в два раза ниже, чем у кукурузного силоса из-за меньшего количества биомассы.

Повышение эффективности биогазовой установки определяется подбором компонентов по однородности и степенью предварительного их измельчения, последнее влияет на количество произведенного газа через длительность периода брожения. Твердые материалы, в особенности растительного происхождения, в составе смеси не должны превышать 12% и быть предварительно измельчены до размеров частиц не более 30 мм с помощью режущих, разрывающих или плющильных устройств перед подачей в ферментатор [9, 10].

Огромный потенциал отходов растениеводства, отходов очистки и переработки зернового сырья остается в настоящий момент невостребованным (рапсовая солома, солома зерновых, свекольная и картофельная ботва и т. д.). Для их измельчения и смешивания с твердой фракцией навоза перед подачей в ферментатор нами предлагается специальная установка (рис. 3), в которой растительное сырье загружается в приемный бункер 10 и попадает на вращающиеся с одинаковой угловой скоростью рифленные (с насечками) вальцы 9, затем проходит второй ряд вальцов 8 угловая скорость вращения которых больше чем скорость вальцов 9, в результате чего оно плющится, истирается, растягивается и разрывается, а затем подается к шнеку 7, которым подпрессовывается и поступает к измельчителю ножевого типа с подвижными 13 и неподвижными 11 ножами, между которыми размещены распорные шайбы 12 определенной толщины. Для перемещения блока неподвижных ножей предусмотрены регулировочные болты 14. От механических поломок ножи 13 и 11 предохраняет автомат отключения 15. Измельчающий аппарат приводится в работу электродвигателем 1 с помощью клиноременной передачи со шкивами 2 и 6.

Для защиты измельчителя от поломок на валу шнека 3 жестко закреплен специальный поводок 4 со срезной предохранительной шпилькой 5. Регулировка степени измельчения сырья достигается изменением количества ножей режущего аппарата и угла установки лезвия первого подвижного ножа 13 аппарата относительно конца витка шнека 7. Измельченное до определенной величины частиц растительное сырье поступает в смесительную камеру 17, в которую через другой приемный бункер 19 дозированно, посредством шнека 20, подается твердая фракция навоза, предварительно проходящая через матрицу 18 и частично измельчающаяся.

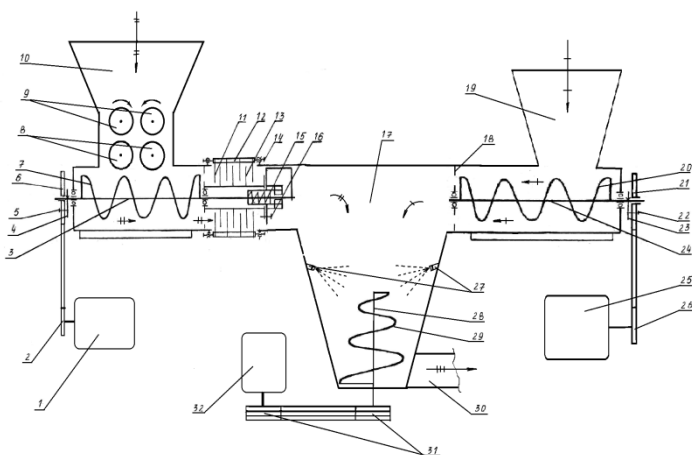


Рис. 3. Конструктивная схема предлагаемого измельчителя-смесителя отходов растениеводства и животноводства:
 1, 25, 32 – электродвигатели; 2, 6, 21, 26, 31 – шкивы;
 3, 24, 28 – валы; 4, 23 – приводы; 5, 16, 22 – срезные предохранительные шпильки; 7, 20 – шнеки; 8, 9 – валцы; 10, 19 – приемные бункера;
 11 – неподвижные ножи; 12 – распорные шайбы; 13 – подвижные ножи;
 14 – регулировочные болты; 15 – автомат отключения;
 17 – смесительная камера; 18 – матрица; 27 – форсунки; 29 – конический шнек-смеситель; 30 – выгрузное окно

Здесь происходит их смешивание с доизмельчением посредством вертикально установленного конического шнека-смесителя 29 со специальными ножами для доизмельчения, а также предварительное увлажнение посредством впрыска через форсунки 27 воды или подготовленной навозной жижи. Затем увлажненная, измельченная и гомогенизированная смесь через выгрузное окно 30 поступает в накопитель для дальнейшего смешивания с жидкой фракцией навоза до заданной влажности и подачи насосом в ферментатор или посредством системы шнеков напрямую попадает туда. Применение данной установки позволит измельчать отходы растениеводства до размеров частиц, способных разлагаться в реакторе в короткие сроки брожения, например, рапсовую солому, отходы после очистки зерна и другое, а также твердый навоз с одновременным их смешиванием и увлажнением, повышая тем самым выход биогаза и эффективность биогазовой установки.

Заключение. Представлен потенциал, которым обладают предприятия республики для производства биогаза. Выявлены и проанализированы факторы, влияющие на процесс его получения из различных типов сырья, определено оптимальное их соотношение с учетом повышения выхода биогаза, улучшения его качества, определены критерии, по которым следует подбирать сырье для биогазовых установок.

Обоснована необходимость смешивания сырья и предварительной его подготовки перед подачей в ферментатор с анализом существующих технологий и оборудования, на основании которого разработана и предложена конструкция установки для измельчения и смешивания отходов животноводства и растениеводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агропрактик. Эффективные удобрения и биогаз: два в одном [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://agropraktik.ru/blog/Renewable_Energy/16.html. – Дата доступа: 16.01.2013.
2. Деловой портал BEL.BIZ. Биогаз как альтернатива «российской трубе» [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://economics.bel.biz/articles/biogaz_kak_alternativa_rossijskoj_trube/. – Дата доступа: 26.11.2012.
3. ПРООН. Проект «Содействие развитию биогазовых технологий в Узбекистане». Практическое руководство по применению биогазовых технологий [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.leds.uz/userfiles/333/files/Практическое%20руководство%20по%20применению%20биогазовых%20технологий.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2012.
4. Росбиогаз. Руководство по биогазовым технологиям [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.rosbiogas.ru/literatura/rukovodstvo-po-biogazovim-tehnologiyam/> – Дата доступа: 06.11.2012.
5. Барбара, Э. Биогазовые установки: практ. пособие / Э. Барбара, Ш. Хайнц. – 2006. – 238 с.
6. Цыганов, А.Р. Биоэнергетика (Энергетические возможности биомассы): монография / А.Р. Цыганов, А.В. Ключков. – Минск, 2011. – 141 с.
7. Студенческий клуб «Альтернатива». Сборник научных трудов студентов России. Биогазификация органических отходов сельскохозяйственного производства [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://cs-alternativa.ru/text/1806/4> – Дата доступа: 18.10.2012.
8. Агроперспектива. А у нас биогаз [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://www.agroperspectiva.com/ru/free_article/190. – Дата доступа: 06.02.2013.
9. Баадер, В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер; пер. с нем. и предисл. М.И. Серебряного. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
10. Биомасса как источник энергии: пер. с англ. / под ред. С. Соуфера, О. Заборски. – Минск: Мир, 1985. – 368 с.

РЕФЕРАТЫ

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.2.083.37

Пути повышения жизнеспособности телят в промышленных условиях содержания. Козинец А.И., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Козинец Т.Г., Голушко А.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 3–8.

В ходе проведенных исследований установлено, что скормливание молодняку крупного рогатого скота пребиотической добавки «Бэби Спринт» с рождения до 30-дневного возраста способствует повышению сохранности животных, их продуктивности – на 24,6 % и получению более высокой стоимости валового прироста – в 1,54 раза.

Ключевые слова: телята, промышленное ведение животноводства, пребиотическая кормовая добавка, живая масса телят, экономическая эффективность.

Paths of rising of vitality of calves to industrial conditions of the content. Kozinets A.I., Golushko O.G., Nadarinskaya M.A., Kozinets T.G., Golushko A.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 3–8.

During the made researches it is positioned that the feeding to a horned cattle young growth prebiotic additives «to Baby-Sprint» since a birth to 30 diurnal age promotes rising of safety of animals, their efficiency on 24.6 % and to reception of higher cost of a total gain in 1.54 times.

Key words: calves, industrial conducting animal husbandry, prebiotic feed additive, alive mass of calves, economic efficiency.

УДК 636.2.087.7

Углеводно-минерально-витаминная добавка в кормлении дойных коров в зимний период. Саханчук А.И., Буракевич Т.А., Микуленок В.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 9–15.

Изучение влияния кормовой добавки на продуктивность коров показало, что наибольшее количество молока (23 кг) получили от животных второй опытной группы, которым скормливали 1 кг добавки, что на 9,5 % выше, чем у животных контрольной группы. Дополнительная прибыль за опыт оказалась самой высокой у животных, которые получали 1 кг кормовой добавки, и составила 224114 руб.

Ключевые слова: добавка, дойные коровы, кровь, минералы, витамины.

Carbohydrate-mineral-vitamin additive in feeding dairy cows in winter period. Sakhanchuk A.I., Burakevich T.A., Mikulenok V.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 9–15.

The study of the influence of food additives on the productivity of the cows showed that the greatest amount of milk (23 kg) received from the second experimental group of animals that feeding 1 kg of additive, which is 9.5 % higher than in the control group. Additional income for the experience was the highest in animals that received 1 kg of feed additive, and amounted to 224114 rubles.

Key words: additive, dairy cows, blood, minerals, vitamins.

УДК 636.2.086.52

Использование зерносенажа в рационах лактирующих коров. Зиновенко А.Л., Коробко Е.О. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 15–22.

В работе представлены результаты исследования молочной продуктивности коров при кормлении их зерносенажом. Выявлено положительное влияние зерносенажа на молочную продуктивность коров, качество молока, отмечено увеличение экономической эффективности производства молока при включении в состав рациона зерносенажа вместо кукурузного силоса.

Ключевые слова: зерносенаж, пшеница, рацион, крупный рогатый скот.

Use of cereal grain silages in diets of milk cows. Zinovenko A.L., Korobko E.O. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 15–22.

In work results of research of dairy efficiency of cows are presented when feeding their cereal grain silages. Positive influence of cereal grain silage on dairy efficiency of cows, quality of milk is revealed, the increase in economic efficiency of production of milk is noted at inclusion in diet structure of cereal grain silage, instead of a corn silo.

Key words: cereal grain silages, wheat, diet, cattle.

УДК 636.2.086.52

Переваримость питательных веществ зерносенажа. Зиновенко А.Л., Коробко Е.О. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 23–30.

В работе представлены результаты исследования потребления и переваримости питательных веществ зерносенажа валухами. Выявлено положительное влияние зерносенажа на переваримость питательных веществ зерносенажа, на основании коэффициентов переваримости и химического состава рассчитана фактическая питательность корма.

Ключевые слова: зерносенаж, пшеница, переваримость, крупный рогатый скот.

Digestibility of nutrients cereal grain silages. Zinovenko A.L., Korobko E.O. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 23–30.

In work results of research of consumption and digestibility of nutrients cereal grain silages sheep are presented. Positive influence of cereal grain silage on digestibility of nutrients cereal grain silages is revealed, on the basis of coefficients of digestibility and a chemical composition the actual nutritiousness of a forage is calculated.

Key words: cereal grain silages, wheat, digestibility, cattle.

УДК 633.875:631.524.84

Последствие скашивания на продуктивность козлятника восточного. Ериашев А.П., Сергеева Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 30–38.

В статье рассматриваются последствия числа скашиваний на рост, развитие, фотосинтетическую деятельность, формирование элементов структуры, урожайности семян и продуктивности козлятника восточного.

Ключевые слова: козлятник восточный, число скашиваний, фотосинтетическая деятельность, урожайность семян, продуктивность.

The influence of mowing effects on the productivity and chemical composition of goat's rue. Eriashev A.P., Sergeyeva N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 30–38.

The article deals with the aftereffect of number of mowing on the growth, development, photosynthetic activity, the formation of the structural elements, seed yield and productivity of goat's rue.

Key words: goat's rue, the number of mowing, photosynthetic activity, seed yield, productivity.

УДК 636.2.034.084

Влияние оргганических препаратов селена в рационах на обмен веществ и продуктивность бычков. Кистина А.А., Прытков Ю.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 38–43.

В результате исследований, проведенных на бычках по использованию в составе рационов ДАФС-25, «Сел-Плекса», из расчета концентрации селена 0,30–0,67 мг/кг сухого вещества корма от рождения до 18-месячного возраста, установлено, что наблюдается увеличение живой массы молодняка крупного рогатого скота – на 10,3–13,2 % и калорийности мяса – на 0,37–0,58 МДж.

Ключевые слова: бычки, ДАФС-25, «Сел-Плекс», прирост, мясная продуктивность, количество и качество мяса.

The influence of selenium preparation on nutrition digestion and hematology results and calves productivity. Kistina A.A., Prytkov Y.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 38–43.

Results of the. The carried out tests with young bulls of 12-th to 18-th months using in rations of nutrition additions «DAFS-25», «SEL-PLEX» with 0.35–0.66 dry matter rate of feeding has shown positive effect in increasing of young cattle growth to 10.3–13.2 % and meat calorific value to 0.37–0.58 MJ.

Key words: young bulls, nutrition additions «DAFS-25», «SEL-PLEX» meat productivity, meat quality and quantity.

УДК 636.087.72

Эффективность использования БВМД с СКД в рационах дойных коров. Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 43–51.

Приведены данные по использованию БВМД с СКД в рационах дойных коров. Включение в состав кормосмеси 20 % БВМД способствует повышению молочной продуктивности на 4,1 %, жирности молока – на 0,02 %. Обогащение зернофуража БВМД из местного сырья экономически оправданно, так как позволяет снизить себестоимость продукции и повысить уровень рентабельности производства молока на 8,6 %.

Ключевые слова: БВМД, СКД, продуктивность, дойные коровы, себестоимость, рентабельность.

Efficiency of use PVMA with SFA in diets of milk cows. Dobruk Ye.A., Pestis V.K., Sarnatskaya R.R., Taras A.M., Frolova L.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 43–51.

Data on use PVMA with SFA in diets of milk cows are cited. Inclusion of 20 % in structure кормосмеси PVMA raises dairy efficiency on 4.1 %, fat content of milk on 0.02 %. Enrichment feedcrops with PVMA from local raw materials is economically justified, as allows to lower the cost price of production and to raise level of profitability of manufacture of milk on 8.6 %.

Key words: PVMA, SFA, milk cows, efficiency, the cost price, profitability.

УДК 636:612(075.8)

Оценка токсичности побочных продуктов переработки кукурузы. Кравчик Е.Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 51–56.

В статье рассматривается влияние побочных продуктов, образующихся при производстве кукурузного крахмала на массу внутренних органов крыс, и оценивается уровень эндотоксемии. Установлено, что одним из преимуществ обнаруженных глютена и глютеневой воды, образующихся при производстве кукурузного крахмала, является их низкая токсичность. При введении их крысам внутривентрикулярно один раз в день в течение 10 дней в дозах 10 и 20 г/кг достоверных изменений массы внутренних органов и форменных элементов крови не выявлено. Показатели токсичности плазмы крови и мочи, оцениваемые с помощью спленоцитотоксического теста, через 4 часа после последнего введения исследуемых веществ не превышают 11,3 %, а через 24 часа соответствуют контрольным значениям.

Ключевые слова: глютен, глютеневая вода, кукурузный крахмал, токсичность, белые крысы.

Evaluation of toxicity by-products feeds from maize(corn)starch. Kravchik E.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 51–56.

The article examines the effects of by-products feeds from maize (corn) starch on mass of rat's internal bodies and estimates level of endotoxemia. Set one of advantages of gluten and gluten's water, formed from production maize (corn) starch is low level of toxicity. While intragastric entering 1 time a day during 10 days in doses 10g/kg and 20 g/kg authentic changes internal bodies and blood counts was not revealed. Index of toxicity blood plasma and urine estimated with splenocytotoxic test over 4 hours after last entering researched substances is not exceed 11.3 %, after 24 hours corresponded control meaning.

Key words: gluten, gluten's water, corn starch, toxicity, white rats.

УДК 636.085.52

Влияние добавки «Микс-Оптим К» на продуктивность крупного рогатого скота. Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 56–62.

Приведены результаты исследований о влиянии ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» на молочную продуктивность коров и энергию роста молодняка. Включение данной добавки в состав рациона (2 % по массе комбикорма) позволяет повысить молочную продуктивность на 3,4 кг или 19,0 %, а энергию роста – на 5,7 %. Включение в рационы крупного рогатого скота ферментно-белковой кормовой добавки «Микс-Оптим К» снижает себестоимость продукции и оказывает положительное влияние на эффективность отрасли скотоводства.

Ключевые слова: ферментно-белковая кормовая добавка, дойные коровы, молодняк крупного рогатого скота, продуктивность, себестоимость.

Additive influence«Mix-Optima K» on efficiency of large horned livestock. Dobruk Ye.A., Pestis V.K., Sarnatskaya R.R., Taras A.M., Frolova L.M. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 56–62.

Results of researches about influence of the fermentno-albuminous fodder additive «Mix-Optima K» on dairy efficiency of cows are resulted. Inclusion of the given additive in diet structure (2 % on weight of mixed fodder) allows to raise dairy efficiency on 3.4 kg or 19.0 % and raises energy of growth on 5.7 %. Use in diets of milk cows of the fermentno-albuminous fodder additive «Mix-Optima K» reduces the cost price of milk and positive impact on efficiency of branch of cattle breeding makes.

Key words: the fermentno-albuminous additive, milk cows, young growth of large horned livestock, efficiency the cost price.

УДК 636.2.087.7

Эффективность применения кормовых ферментных препаратов в кормлении телят. Колесень В.П., Тарашкевич С.С. «Актуальные проблемы интенсивного

развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 62–68.

В статье рассматривается влияние кормовых ферментных препаратов Ладозим «Прокс» и Ладозим «Респект» на метаболизм и рост телят-молочников. Установлено, что под влиянием указанных мультиэнзимных комплексов интенсифицируется уровень синтетических процессов в организме телят-молочников, а также повышается скорость роста животных.

Ключевые слова: телята, ферментные препараты, метаболизм, живая масса, прирост, эффективность.

Efficiency of application of fodder fermental preparations in feeding of calves. Kolesen V.P., Tarashkevich S.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 62–68.

In article influence of fodder fermental preparations Ladozim «Proxy» and Ladozim «Respect» on a metabolism and growth of calves milk sellers is considered. It is established that under the influence of the specified multienzymic complexes level of synthetic processes in an organism of calves milk sellers is intensified, and also the growth rate of animals increases.

Key words: calves, fermental preparations, metabolism, live weight, gain, efficiency.

УДК 636.52/58.084/.087

Применение различных видов жиров в кормлении птицы. Скворцова Л.Н., Свистунов А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 68–74.

В статье рассматривается влияние различных видов растительных жиров на рост и развитие цыплят-бройлеров. Экспериментально установлено, что применение сухих пальмовых жиров в кормлении цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на продуктивность птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, живая масса, сохранность, растительный жир.

The use of different kinds of fats in poultry feeding. Skvortsova L.N., Svistunov A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 68–74.

The paper examines the impact of different types of vegetable oil on the growth and development of broiler chickens. Ustaneovlenno that the use of vegetable fats positive impact on zootechnical performance in growing broiler chickens.

Key words: broiler chickens, live weight, safety, vegetable fat.

УДК 636.2.034:636.083.3

Поведение молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в молочный период. Кокорев В.А., Гурьянов А.М., Сыропятова Т.Е. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 74–83.

Приведены результаты исследований по этологии телят черно-пестрой породы от рождения до шестимесячного возраста. Установлено, что оптимизация хрома в рационах животных способствует увеличению времени на потребление и пережевывание корма, прием воды и акты мочеиспускания. Это способствует увеличению живой массы молодняка.

Ключевые слова: поведение, этология, молодняк, телята, бычки, телочки, питание, кормление, рационы, уровни, хром, жвачка, отдых, сон.

Behaviour of young growth of large horned livestock of black-motley breed during the dairy period. Kokorev V.A., Gurjanov A.M., Syropjatova T.E. «Current

problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 74–83.

Results of researches on behaviour black-motley breed from a birth up to six monthly age are resulted. It is established, that optimization of chrome in diets of animals promotes increase in time at consumption and processing e forages, reception of water and certificates . It promotes increase in alive weight of young growth.

Key words: behaviour, young growth, a feed, feeding, diets, levels, chrome, a cud, rest, a dream.

УДК 636.2.085:633.63

Влияние различных норм ввода сухого свекловичного жома на показатели рубцового пищеварения дойных коров. Гурский В.Г., Сурмач В.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 83–89.

В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния скармливания различных норм ввода сухого свекловичного жома на показатели пищеварения в рубце. Установлено, что в содержимом рубца опытных групп коров, получавших сухой жом, снизилась кислотность (рН), в структуре ЛЖК увеличилось количество уксусной кислоты на 5,4–7,8 %, а также улучшилось использование азота и синтез микробного белка на 19,5–25,2 %.

Ключевые слова: сухой жом, комбикорма, коровы, ЛЖК, рН, аммиак, белок.

Influence of various norms of input of a dry beet press on indicators of cicatricial digestion of milk cows. Hurski V.G., Surmach V.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 83–89.

In article results of researches on studying of influence of feeding of various norms of input of a dry beet press on digestion indicators are given in a hem. It is established, in contents of a hem skilled groups of cows receiving a dry press acidity (pH) decreased, in structure of FA the amount of acetic acid increased by 5,4–7,8 %, and also use of nitrogen and synthesis of microbic protein for 19,5–25,2 % improved.

Key words: dry press, compound feeds, cows, FA, pH, ammonia, protein.

УДК 636.1:612.126

Повышение продуктивности молодняка свиней при использовании ферментных препаратов. Сехин А.А., Сурмач В.Н., Ковалевский В.Ф., Аниско П.Е. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 89–96.

В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния ферментных препаратов «Фидзайм» и «Фидзайм Мульти» в составе комбикормов для молодняка свиней в период дорастивания и откорма. Установлено, что применение данных препаратов способствует повышению энергии роста подопытного поголовья на 8,1–11,3 %, уменьшению затрат корма на единицу продукции на 7,4–10,7 %, при этом себестоимость продукции снизилась на 5,31–6,71 %, а уровень рентабельности увеличился на 6,8–8,8 п.п.

Ключевые слова: ферменты, комбикорма, молодняк свиней, энергия роста, морфо-биохимические показатели, убойный выход, себестоимость, рентабельность.

Increase of efficiency of a young growth of pigs at application of enzyme preparations. Sekhin A.A., Surmach V.N., Kovalevsky V.F., Anisko P.E. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 89–96.

The article results of researches on studying of influence of enzyme preparations Feedseim and Feedseim Multi as a part of feed compounds for a young growth of pigs are resulted. It is positioned, that their application raises growing capacity of an experimental livestock on 8.1–11.3 %, at reduction of expenses of feedstuff by a unit of production by 7.4–10.7 % thus the net cost of production has dropped on 5.31–6.71 %, and profitability level has increased on 6.8–8.8 p.p.

Key words: ferments, feed compounds, a young growth of pigs, growing capacity, morphochemical indexes of blood, a dressing percentage, the cost price, profitability.

УДК 636.5.053.087.26(476.6)

Рапсовый жмых в кормлении цыплят-бройлеров. Броско В.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 96–102.

В статье рассматривается влияние рапсового жмыха, полученного методом горячего прессования, на продуктивность цыплят-бройлеров. Установлено, что включение 5,5–10,0 % рапсового жмыха горячего прессования способствует увеличению живой массы бройлеров на 6,2–11 %, среднесуточных приростов живой массы – на 7,7–12,0 г.

Ключевые слова: бройлеры, рапсовый жмых, кормление, продуктивность.

The rapeseed cake received at thermal treatment of seeds of a colza, in feeding of broilers. Brosko V.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 96–102.

In this article considered the influence of the rapeseed cake which is received by a method of hot pressing, affected on the efficiency of broilers. It is established that inclusion 5.0–10.0 % of rapeseed cake of hot pressing, considered increasing live weight of broilers on 6.2–11.0 %, an average daily gain on 7.7–12.0 g.

Key words: broilers, rape cake, feeding, efficiency.

УДК 636.085.14

Использование отхода фильтрации растительного масла в качестве источника липидов для животных. Оsepчук Д.В., Чиков А.Е., Омельченко Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 102–108.

В статье рассматривается возможность замены в рационах для молодняка свиней подсолнечного масла отходом фильтрации растительных масел – жирным кизельгуром. Интенсивность роста животных, получавших жирный кизельгур и конверсия кормов в продукцию была несколько ниже, чем в группе свиней, получавших подсолнечное масло. Однако с экономической точки зрения использование жирного кизельгура в рационах было на 7,0–8,2 % выгоднее, чем использование подсолнечного масла.

Ключевые слова: молодняк свиней, подсолнечное масло, жирный кизельгур, интенсивность роста, экономическая эффективность

Use of filtered waste products of vegetable oil as a lipid source for animals. Osepchuk D.V., Chikov A.E., Omelchenko N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 102–108.

The article discusses the possibility of replacement of sunflower oil by filtered waste products of vegetable oils - fat kieselguhr. The growth rate of animals taking fat kieselguhr and feed conversion into products was somewhat lower than in the group of pigs, taking sunflower oil. However, from the economic point of view, the use of fat kieselguhr in the rations was 7.0–8.2 % more profitable than the use of sunflower oil.

Key words: young pigs, sunflower oil, fat kieselguhr, growth rate, economic efficiency.

УДК 636.086.2

Рапсовые корма в рационах для животных. Оsepчук Д.В., Мартынеско Е.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 108–113.

В работе приведены данные по питательной ценности семян рапса современных сортов 00-типа (без эруковой кислоты и с низким уровнем глюкозинолатов) и продуктов их переработки. На примере выращивания бройлеров показана эффективность использования полножирных семян рапса, рапсового жмыха и масла в рационах интенсивно растущей птицы. В целом применение в кормлении цыплят-бройлеров рапсовых продуктов позволило увеличить рентабельность этой отрасли на 5,4–20,2 %.

Ключевые слова: семена рапса, рапсовый жмых, прирост, затраты корма, экономическая эффективность.

Rapeseed feeds in the rations for animals. Osepchuk D.V., Martynenko E.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 108–113.

The paper presents data on nutritional value of modern rapeseed varieties of 00-type (free of erucic acid and low level of glucosinolates) and their processing products. The efficiency of the use of full-fat rapeseeds, rapeseed oilcake and oil in the rations of intensively grown poultry is illustrated by breeding the broilers. On the whole, use of rapeseed products in the rations of chicken broilers ensured profitability increase by 5,4–20,2 %.

Key words: rapeseeds, rapeseed oilcake, weight gain, feed conversion rate, economic efficiency.

УДК 636.4.084

Качество протенновых компонентов комбикормов для свиней. Хоченков А.А., Ходосовский Д.Н., Безмен В.А., Шацкая А.Н., Петрушко А.С., Рудаковская И.И., Сидоренко А.О. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 114–119.

Приведены результаты исследований параметров качества и безопасности шротов (подсолнечниковый, соевый, рапсовый) и кормов животного происхождения (рыбная и мясокостная мука).

Ключевые слова: протеин, шрот, мясокостная мука, рыбная мука.

Quality of protein components in mixed feeds for pigs. Khochankov A.A., Hodosovskij D.N., Bezmen A., Shatskaja A.N., Petrushko A.S., Rudakovskaja I.I., Sidorenko A.O.

«Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 114–119.

The results of studies on quality parameters and safety of meals (sunflower, soybean, rapeseed meal) and feeds of animal origin (fish and meat and bone meal) are presented in the article.

Key words: protein, meal, meat and bone meal, fish meal.

УДК 636.085.52

Влияние силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов, на молочную продуктивность коров. Ходаренок Е.П. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 119–127.

Установлено, что скормливание лактирующим коровам в составе рационов злаковых силосов с использованием биологических консервантов обеспечивает повышение среднесуточных удоев молока на 2,8–9,0 %. Заготовка силосованных кормов с использованием

ем биологических консервантов позволяет получить прибыль за счет реализации дополнительно полученного молока базисной жирности на одну корову в размере 533–1658 руб.

Ключевые слова: биологический консервант, силос, продуктивность, лактирующие коровы.

Effect of silage made using biological preservatives on milk production of cows. Khodarenok E.P. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 119–127.

It is determined that feeding lactating cows with cereal silages in diets using biological preservatives enhances the average daily milk yields increase by 2.8–9.0 %. Storage of ensilaged feeds using biological preservatives allows to obtain a profit through the implementation of additional milk production of basic fat content per one cow of 533–1658 rubles.

Key words: biological preservative, silage, productivity, lactating cows.

УДК 636.2.087.7

Эффективность скармливания новой кормовой добавки «Ипан» в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота. Радчикова Г.Н., Петрова И.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 128–134.

В результате научно-хозяйственных исследований по изучению эффективности скармливания кормовой биологически активной добавки «Ипан» в дозах 27, 36 и 44 мл/кг комбикорма или соответственно 0,15; 0,20 и 0,25 мл в расчете на 1 кг живой массы установлено, что использование ее в рационах способствует повышению продуктивности молодняка на 3,6–8,9 %, снижению затрат кормов на 0,79–5,34 % и себестоимости прироста по отношению к контролю на 2–7 %.

Ключевые слова: комбикорма, кормовая добавка, молодняк крупного рогатого скота.

Effectiveness of new feeding feed additives in diets fatten young cattle. Radchikova G.N., Petrova I.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 128–134.

As a result of scientific and economic studies on the effectiveness of dietary feeding fodder to the additive «Ipan» at doses of 27, 36 and 44 ml/kg of feed or respectively 0.15; 0.20 and 0.25 ml per 1 kg of body weight found that use of it in the diet contributes to the productivity of young at 3.6–8.9 %, reduced cost of feed for 0.79–5.34 % and cost growth relative to controls at 2–7 %.

Key words: combined fodders, feeding additive, young cattle.

УДК 636.2.084.1

Влияние скармливания новых комбикормов-концентратов для ремонтных телок на гематологические показатели и продуктивность. Цай В.П., Карелин В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 134–142.

Скармливание в рационах ремонтных телок в возрасте 1–3 мес разработанных комбикормов с включением пробиотиков отечественного производства, а также заменителя сухого обезжиренного молока и применением высокопитательных БВМД позволило получить от молодняка в сутки прирост живой массы 787–797 г при затратах кормов на 1 кг прироста 3,65–3,78 к. ед., повысить энергию прироста на 7,2–8,7 %, снизить себестоимость продукции на 5,8 %.

Ключевые слова: ремонтные телки, комбикорма, БВМД, пробиотики, ЗСОМ, СОМ.

Effect of feeding the new feed-concentrates for replacement heifers on haematological parameters and productivity. Tsai V.P., Karelin V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 134–142.

Feeding rations in heifers aged 1–3 months. developed kombikor-atoms with the inclusion of probiotics domestic production, as well as a substitute for skim milk powder and applying highly nourishing BVMD allowed to receive from young animals a day weight gain 787–797 g at a cost of feed per 1 kg of feed 3.65–3.78 u, increase energy increase of 7.2–8.7 % decrease in cost of products by 5.8 %.

Key words: repair heifers, mixed fodder BVMD, probiotics, ZSOM, COM.

УДК 636.2.085.52+636.2.086.1

Сохранность зерна кукурузы повышенной влажности и переваримость питательных веществ рациона при использовании консервантов «Кормоплюс». Акулич В.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 142–148.

Использование консервантов «Кормоплюс-1» и «Кормоплюс-2» при заготовке зерна кукурузы повышенной влажности обеспечивает сохранность и переваримость питательных веществ на уровне импортного консерванта AIV.

Ключевые слова: влажное зерно, консервант, переваримость, бычки.

Preservation of wet corn and nutrient digestibility of a diet when using “Kormoplus” preservatives. Akulich V.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 142–148.

The use of «Kormoplus-1» and «Kormoplus-2» preservatives at wet corn storage provides safety and digestibility of nutrients at the level of imported preservative AIV.

Key words: wet grain, preservative, digestibility, calves.

УДК 636.2.084:636.085.54

Экструдированный обогатитель на основе местных источников сырья при кормлении телят. Гурин В.К., Радчиков В.Ф., Ганущенко О.Ф., Шинкарева С.Л. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 149–156.

Использование экструдированного обогатителя в составе комбикорма КР-1 в количестве 15 % по массе активизирует микробиологические процессы в рубце, что позволяет повысить среднесуточные приросты на 8 %, снизить затраты кормов на 9 %, себестоимость продукции – на 10 %.

Ключевые слова: бычки, экструдированный обогатитель, комбикорма, рацион, затраты кормов, себестоимость.

Extruded enricher based on local sources of raw materials for calves feeding. Gurin V.K., Radchikov V.F., Ganushenko O.F., Shinkareva S.L. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 149–156.

Use of extruded enricher in the KR-1 mixed feed in the amount of 15 % by weight activates the microbiological processes in the rumen, which improves average daily gain by 8 %, reduces feed spends by 9 % and the prime cost of produce – by 10 %.

Key words: calves, extruded enricher, mixed feeds, diet, feed spends, prime cost.

УДК 636.2.087.72

Переваримость питательных веществ и морфобиохимический состав крови при скармливании зерна рапса и люпина ремонтным телкам. Радчиков В.Ф., Куртина В.Н., Гурин В.К. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 156–164.

Использование в рационах ремонтных телок в возрасте 6–12 мес комбикормов с включением БВМД в количестве 20–25 % по массе в составе комбикормов взамен под-

солнечникового шрота позволяет получать среднесуточные приросты на уровне 893–927 г при затратах кормов 6,0–6,3 ц к. ед. и снижении себестоимости прироста на 6–15 %.

Ключевые слова: бычки, добавка, рацион, кровь, приросты.

Nutrients digestibility and morphological and biochemical composition of blood of replacement heifers when fed with canola and lupine grain. Radchikov V.F., Kurtina V.N., Gurin V.K. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 156–164.

Use of mixed feed with the inclusion of BVMS in the amount of 20–25 % by weight in the mixed feed in diets for heifers aged 6–12 months instead of sunflower meal allows to obtain average daily gain of 893–927 g at feed spends of 6.0–6.3 c of feed units and decrease the prime costs of gain by 6–15 %.

Key words: calves, supplement, diet, blood, gains.

УДК 636.084/.087; 636.22/.28.034

Зерновая патока в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Радчикова Г.Н., Цай В.П., Кот А.Н., Возмитель Л.А., Карелин В.В., Букас В.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 164–170.

Использование в составе комбикорма зерновой патоки в количестве 1,5 кг на голову в сутки позволяет получить среднесуточные приросты бычков 831 г при затратах кормов 5,7 к. ед.

Ключевые слова: зерновая патока, комбикорм, рацион, кровь, затраты кормов, прибыль.

Grain molasses for feeding young cattle. Radchikova G.N., Tsai V.P., Kot A.N., Vozmitel L.A., Karelin V.V., Bukas V.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 164–170.

Use of grain molasses in mixed feed in amount of 1.5 kg per animal per day gives daily gain of 831 g steers at feed spends of 5.7 of feed units.

Key words: grain molasses, mixed feed, diet, blood, feed spends, profit.

УДК 636.087.7:636.087.416

Биорезонанс цыплят-бройлеров на новый микронутриент. Измайлович И.Б. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 171–179.

Изучался биорезонанс организма цыплят-бройлеров на включение в их комбикорм различных доз гомосерина с целью импортозамещения метионина.

Ключевые слова: L-гомосерин, комбикорма, бройлеры, живая масса, затраты кормов.

The bioresonance of broilers on new micronutrient. Izmailovich I.B. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 171–179.

The bioresonance of organism broilers to feed their inclusion in various doses of homoserine in order to import methionine was studied.

Key words: L-homoserine, mixed fodders, broilers, live weight, expenses of forages.

УДК 636.4:636.085.72

Использование в рационах свиней ферментных добавок «Белвитазим-400 гра-нулят» и «Фитаза». Бондарева М.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 179–184.

Приведены результаты исследований по использованию ферментных препаратов «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза» в рационе откармливаемых свиней белорусской черно-пестрой породы. Использование ферментных препаратов «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза» в количестве 100 г/т способствовало повышению среднесуточного прироста свиней, а также оказало положительное влияние на их убойные и мясные качества.

Ключевые слова: откорм свиней, кормовая добавка, прирост, убойные и мясные качества.

Use in diets of pigs of fermental additives «Belvitazim-400 granulate» and «Fitaza».
Bondareva M. S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 179–184.

Results of researches on use of the fermental preparations «Belvitazim-400 granulate» and «Fitaza» are given in a diet of fattened pigs of the Belarusian black and motley breed. Use of the fermental preparations «Belvitazim-400 granulate» and «Fitaza» in number of 100 g/t promoted increase of an average daily gain of pigs, and also has positive impact on their lethal and meat qualities

Key words: sagination of pigs, feed additive, gain, lethal and meat qualities.

УДК 636.084:636.085.54:636.084.74:621.865.8

Проблемы обеспечения коров концентрированным кормом при внедрении беспривязного содержания и роботизированного доения. Латвиетис Я.Я., Приекулис Ю.К., Салиньш А.Д. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 184–196.

Обобщены результаты кормления коров в условиях роботизированного доения, когда часть концентратов скармливается в смеси с основными кормами у кормового стола, а комбикорм подается в стандах для доения и на станциях кормления.

Установлено, что приблизительно половину от съедаемого концентрированного корма коровы получают на кормовых станциях, а остальная – в стандах для доения, а также как добавку к смеси основного корма (PMR). Не рекомендуется исключать концентрированные корма из PMR, так как это уменьшает не только общее количество съедаемого корма, но и удои коров. Нежелательно, чтобы на последней станции кормления, которая включена в линии, затраты корма были меньше, чем на других станциях.

Ключевые слова: дойные коровы, роботизированное доение, дозирование концентратов, продуктивность коров.

Supply of cow concentrated feed in loose housing and implementation of robotic milking. Latvietis Ya.Ya., Priekulis Yu., Salins A.D. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 184–196.

The results of feeding of cows in robotic milking, when part of concentrated feed is mixed with the main feed in a feed table and the mixed feed is distributed in the milking stands and feeding stations have been summarizes

It is found that about half of the concentrated feed eaten by cows are fed in feed stations, and the rest – in the milking stands, and as an additive to the mixture of basic food (PMR). It is not recommended to exclude concentrated feed out of PMR, since it reduces not only the total amount of food eaten, but the milk yield of cows as well. It is not desirable that in the last feeding station, which is included in the line, feed consumption was lower than in the other stations.

Key words: dairy cows, robotic milking, dosing of concentrates, productivity of cows.

УДК 636.4.084

Влияние различных дозировок хрома на репродуктивные способности свиноматок и переваримость питательных веществ. Юдина Т.А., Серяков И.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 196–204.

Изложены результаты исследований о влиянии различных дозирования хрома на ряд гематологических показателей крови свиноматок: эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, кальция, фосфора, глюкозы, общего белка. Данные опыта показали положительное влияние хрома на изучаемые показатели.

Ключевые слова: хром, продуктивность, поросята, воспроизводительные качества, сохранность молодняка.

Influence of various dosages of chrome on reproductive abilities of sows and digest nutrients. Yudina T.A., Seryakov I.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 196–204.

Results of researches about influence of various dosages of chrome on a number hematological indicators of blood of sows are stated: erythrocytes, leukocytes, haemoglobin, calcium, phosphorus, glucose, the general fiber. Experience data have shown positive influence of chrome on studied indicators.

Key words: chrome, efficiency, pigs, reproductive qualities, safety of young growth.

УДК 636.22

Энергетический баланс в организме телок симментальской мясной породы при использовании рапсового масла в рационах. Цвигун А.Т., Блюсюк С.Н., Ленков Л.Г., Евстафиева Ю.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 204–214.

Рассматриваются результаты изучения показателей баланса энергии питательных веществ кормов в организме телок симментальской мясной породы при разных уровнях сырого жира в рационах за счет использования рапсового масла. Максимальное количество энергии отложилось в приросте молодняка при повышении содержания сырого жира в его рационах на 5 % согласно современным нормам кормления как в зимний, так и в летний периоды опыта. Чистая энергия прироста телок контрольной группы в зимний период была на уровне 201,2 кДж/сут на 1 кг обменной массы, у аналогов 2-й опытной группы – на 11,6, а 3-й – на 16,4 % больше. Аналогичная ситуация наблюдалась и летом.

Ключевые слова: сырой жир, рапсовое масло, рацион, энергия, питательные вещества.

The energy balance in the body Simmental heifers meat breed when using rapeseed oil in the diet. Tsvigun A.T., Blyusyuk S.N., Lenkov L.G., Evstafieva Yu.N. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 204–214.

The results of a study of indicators of energy balance of nutrients in the body feed heifers of Simmental beef breeds with different levels of crude fat in the diet through the use of rapeseed oil have been given. Maximum amount of energy deposited in the growth of young animals with high content of crude fat in their diets to 5 % according to the modern standards of feeding both in winter and summer periods of experience. Net energy gain of heifers of the control group during the winter was at 201.2 kJ / day per 1 kg of mass exchange, the analog of the second – 11.6, and the third – a 16.4 % increase. Similar to that observed in the summer.

Key words: crude oil, rapeseed oil, diet, energy, nutrients.

УДК 636.52/58.085.16

Эффективность использования препарата «Катозал» при выращивании цыплят-бройлеров. Былицкий Н.М., Цикунова О.Г., Кудрявец Н.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 214–221.

На основании проведенного исследования установлено, что обогащение питьевой воды для цыплят-бройлеров препаратом «Катозал» в дозе 1,5 мл/л способствует повышению их сохранности, мясных качеств, интенсивности роста и развития.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, среднесуточный прирост, сохранность, убойный выход.

Efficiency of use of the preparation of «Katozal» at cultivation of chickens-broilers. Bylitski N.M., Tsikunova O.G., Kudryavets N.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 214–221.

On the basis of the conducted research it is established that enrichment of potable water for chickens-broilers a thepreparation of «Katozal» in a dose of 1,5 ml/l promotes increase of their safety, intensity of growth, meat qualities and development.

Key words: chickens-broilers, a daily average gain, safety, a lethal exit.

УДК 636.4.087.8

Переваримость питательных веществ рационов свиней, обогащенных пробиотиками на основе биологически активных метаболитов бифидо- и молочнокислых бактерий. Гласкович М.А., Ходырева И.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 221–226.

Рассматриваются результаты проведенных опытов по переваримости питательных веществ корма, а также баланс и коэффициенты усвоения азота, кальция и фосфора молодняком свиней при введении в рацион новых отечественных высокоэффективных пробиотических препаратов «Биохелп» и «Лактимет». Установлено, что коэффициент переваримости сухого вещества у молодняка свиней опытных групп был выше на 1,5–2,4 %, органического вещества – на 1,74–2,33 %, сырого протеина – на 1,3–2,2 %, сырого жира – на 1,1–1,3 %, сырой клетчатки – на 2,6–2,9 %, БЭВ – на 3,12–3,86 %, чем у животных контрольной группы.

Ключевые слова: поросята, пробиотики, питательные вещества кормов.

Nutrient digestibility of diets enriched with probiotics pigs on the basis of biologically active metabolites of bifidobacteria and lactic acid bacteria. Glaskovich M.A., Khodyreva I.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 221–226.

The results of experiments on the digestibility of nutrients feed, as well as balance and ratios of nitrogen assimilation, calcium and phosphorus young pigs when administered in the diet of new domestic high probiotics «Biohelp» and «Laktimet» have been examined.

Set, found that the ratio of dry matter digestibility in piglets of the experimental group were higher by 1.5–2.4 % organic matter on 1.74–2.33 % crude protein at 1.3–2.2 %, crude fat by 1.1–1.3 %, crude fiber on 2.6–2.9 % BEV to 3.12–3.86 %, than the control group.

Key words: pigs, probiotics, nutrients feed.

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.2.034.637.125

Физиологические свойства вымени, технологические нарушения и эффективность машинного доения коров. Курак А.С., Шалак М.В., Муравьева М.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 227–232.

Приведены результаты исследований по изучению влияния физиологических свойств вымени коров и нарушений операторами требований правил по выполнению технологических операций на эффективность машинного доения.

Ключевые слова: корова, молочная железа, доильный аппарат, машинное доение, мастит.

Udder physiological capacities and technological infringements in machine milking. Kurak A.S., Shalak M.V., Muravyova M.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 227–232.

Udder physiological capacities and infringement of technological operations had a great influence on the efficiency of machine milking.

Key words: cows, mammary gland, milking equipment machinari milking, mastitis.

УДК 636.2.636:037.12

Качество мышечной и жировой тканей бычков абердин-ангусской и симментальской пород, выращенных с использованием пагула и заключительного интенсивного откорма. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 233–241.

Рассматриваются физико-химические и товарно-технологические характеристики мышечной и жировой ткани бычков абердин-ангусской и симментальской пород, выращенных с использованием пагула и заключительного интенсивного откорма. Установлено, что мышечная ткань бычков обеих пород обладает хорошим качеством. Однако в мышечной ткани животных абердин-ангусской породы содержится больше сухого вещества, белка и жира, она обладает более высокой влагоудерживающей способностью, интенсивностью окраски, биологической полноценностью, коэффициентом «зрелости», меньшими потерями влаги при тепловой обработке.

Ключевые слова: абердин-ангусская, симментальская породы, мышечная ткань, жировая ткань, качество, химический состав, физико-химические свойства.

Quality of muscular and fatty tissue of bull-calves aberdeen-angus and simmentalsky breeds which have been grown up with use of pasture final feeding. Shevkhu-zhev A.F. Smakuyev D.R. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 233–241.

The physical and chemical and commodity technological characteristics on muscular and fatty tissue of bull-calves of aberdeen-angus and simmentalsky breeds have been grown up with the use of pasture final intensive feeding have been discussed. It is settled that muscular tissue of bull-calves of both breeds possesses high quality. However, in muscular tissue of cattle of aberdeen-angus breed contains more dry substance, protein and fat. It possesses higher moisture – retaining ability, intensity of colouring, biological full value, «maturity» factor, smaller losses of moisture under thermal treatment.

Key words: aberdeen-angus, simmentalsky breeds, muscular tissue, fatty tissue, quality, chemical structure physical and chemical properties.

УДК 636.692

Эффективность выращивания чистопородных и гибридных индеек. Погодаев В.А., Канивец В.А., Шинкаренко Л.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 241–249.

Приводятся данные об эффективности использования серебристой северокавказской породы индеек в качестве материнской формы при гибридизации с линиями У2 и О2 белой широкогрудой породы. Установлено, что гибридные индейки превосходят чистопородных аналогов серебристой северокавказской породы по показателям роста, мясной продуктивности и качеству мяса.

Ключевые слова: индейки, гибридизация, линия, рост, качество мяса, эффективность, уровень рентабельности.

Efficiency of cultivation of pure breed and hybrid turkeys. Pogodayev V.A., Kanivets V.A. Shinkarenko L.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 241–249.

Data of effective use of silvery North Caucasian breed of turkeys as maternal form of hybridization with the U₂ and O₂ lines of white great width of chest has been given. It is settled that hybrid turkey surpass pure breed analogs of silvery North Caucasian breed in indicator of growth, meat productivity and meat quality.

Key words: turkeys, hybridization, line, meat quality, productivity, profitability level.

УДК 636.2.034:636.083.1

Молочная продуктивность, органолептическая оценка, физико-химические свойства и состав молока коров при содержании их на напольных резиновых покрытиях. Кирикович С.А., Пучка М.П., Москалев А.А., Ковалевский И.А., Шматко Н.Н., Балуева Н.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 250–256.

Приведены результаты исследований, показывающих, что резиновые покрытия, используемые в животноводческих зданиях для содержания крупного рогатого скота в качестве напольного покрытия в боксах, позволяют создать максимально комфортные условия содержания животных, тем самым способствуют повышению продуктивности коров и получению молока высокого качества как по органолептическим, физико-химическим свойствам, так и по составу молока.

Ключевые слова: коровы, резиновые плиты, беспривязно-боксовое содержание, органолептическая оценка, физико-химические свойства, состав молока.

Milk yield, organoleptic evaluation, physical and chemical properties and composition of milk cows in the content of their rubber on floor coverings. Kirykovich S.A., Puchka M.P., Maskaliyov A.A., Kovalevski I.A., Shmatko N.N., Balueva N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 250–256.

The results of studies showing that the rubber coatings used in livestock buildings for keeping cattle as a floor covering in the pits, you can create the most comfortable conditions of animals, thereby contributing to improving the productivity of cows and milk production of high quality, both in terms of organoleptic, physico-chemical properties and composition of milk.

Key words: cows, rubber plates, loose-isolation content, organoleptic evaluation, physical and chemical properties, composition of milk.

УДК 636.22/28.033:636.083

Параметры микроклимата животноводческих помещений для коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений зданий по сезонам года. Москалев А.А., Кирикович С.А., Ковалевский И.А., Пучка М.П., Шматко Н.Н. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 256–263.

Приведены результаты исследований показателей микроклимата животноводческих помещений с различными объемно-планировочными и конструктивными решениями, свидетельствующие, что в зданиях из металлоконструкций с утеплением кровли в зимний и летний периоды обеспечиваются более комфортные для животных условия жизнеобеспечения по сравнению с обследованными животноводческими зданиями из сборных полурамных железобетонных конструкций и зданий из металлоконструкций без утепления кровли.

Ключевые слова: микроклимат, животноводческие помещения, объемно-планировочные решения зданий, коровы, поведение животных.

Microclimate parameters livestock buildings for cattle, depending on space planning and design solutions for buildings seasons. Maskaliyov A.A., Kirykovich S.A., Kovalevski I.A., Puchka M.P., Shmatko N.N. «Current problems of intensive

development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 256–263.

The results of the research climate indicators livestock buildings with different space planning and design solutions, indicating that the steel structure of the roof with insulation in the winter and summer periods are provided for more comfortable living conditions for animals compared to the surveyed livestock buildings made of prefabricated concrete structures and poluramnyh steel buildings without insulation of the roof.

Key words: micro climate, animal houses, space-planning solutions for buildings, cows, animal behavior.

УДК 636.2.034.083

Усовершенствованная поточно-цеховая система интенсивной технологии производства молока. Марыкина О.С. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 263–271.

Рассматривается использование трехцеховой системы производства молока при интенсивной технологии и комплектовании стада высокопродуктивными животными специализированных молочных пород. Установлено, что наиболее приспособленной к технологическим условиям является специализированная молочная порода – голштинская, которая по продолжительности пребывания в отдельных цехах соответствует оптимальным показателям и проявляет максимальную продуктивность. Исследуемый трехцеховой вариант поточно-цеховой системы производства молока является более обоснованным по сравнению с традиционным четырехцеховым, так как позволяет избежать перегруппирования коров в период раздоя и тем самым минимизирует стрессовое состояние животных, не вызывая снижения продуктивности.

Ключевые слова: интенсивная технология, поточно-цеховая система, порода, продуктивность, технологические группы, корова.

Enhanced flow-guild system of intensive milk production technology. Marykina O.S. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 263–271.

The article discusses the use of the system of milk production trehtsehovoy intensive technologies and recruiting highly productive herd animals specialized dairy breeds. Found that the most suited to the process conditions is a specialized dairy breed - Holstein. For the duration of stay in separate shops matches optimal performance and shows maximum productivity. Analyzed trehtsehovoy option thread-guild system of milk production is more credible than traditional chetyrehtsehovym, because you avoid regrouping cows during milking and minimizes stress of the animals and does not cause loss of productivity.

Key words: intensive technology, thread-guild system, breed, productivity, technology groups, cow.

УДК 637.1

Влияние показателей заготовительного молока на качество сыра. Назаренко И.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 271–281.

Изучен химический состав молока: содержание сухого вещества, жира, белка; технологические свойства молока. Установлена сыропригодность молока, время свертывания молока под действием сычужного фермента, зависимость его от температуры пастеризации, фазы гелеобразования, расходы сычужного фермента, срок обработки сгустка по стандартным методам исследований.

Проведена оценка качества сыра: плотность сырной массы, количество бактерий, балльная оценка сыра по органолептическим показателям.

Ключевые слова: молоко, молочный жир, молочный белок, кислотность, твердый сыр, сорт.

The influence of blank milk parameters on the quality of cheese. Nazarenko I.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 271–281.

The article analyzes the chemical composition of milk: the content of dry matter, fat, protein, technological properties of milk. Cheese productivity of milk, time of milk clotting by the action of rennet, its dependence on pasteurization temperature, gelling phase, rennet costs, processing time of the bunch with the standard research methods are determined.

The quality of cheese is estimated: the density of the curd, the number of bacteria, organoleptic cheese scoring.

Key words: milk, milk fat, milk protein, acidity, cheese, variety.

УДК 591.5:636.2.034

Технологическая среда и поведение телят в молозивный период. Подпалай Т.В., Дровняк Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 281–289.

Рассматриваются проявления поведенческих реакций у новорожденных телят и их жизнеспособность и взаимосвязь этологических критериев с живой массой. Установлено, что живая масса новорожденных телят обуславливает уровень проявления поведенческих реакций в определенных условиях технологической среды. По балльной шкале оценки поведения телят до граничной величины (10 баллов) приближается критерий «первая попытка встать». По данным интегрального балльного показателя (индекс жизнеспособности) не установлено достоверных отличий между телочками и бычками, но преимущество имеют телочки за потенциалом жизнестойкости.

Ключевые слова: технология, поведение, корова, отел, телята, живая масса, молозиво.

Technological environment and the behavior of calves in colostric period. Подпалай Т.В., Дровняк Е.В. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 281–289.

The article deals with the manifestation of behavioral responses in the newborn calves and their viability and ethological criteria relationship with body weight. Found that the body weight of newborn calves causes the level of behavioral symptoms in certain conditions of the technological environment. On a scale to assess the behavior of calves threshold value (10 points) approaches the criterion of «the first attempt to stand up.» According to the integral ball index (index of viability) Significant difference between heifers and calves, but preference is given to the potential viability of chicks.

Key words: technology, behavior, cow, calving, calves, live weight, colostrum.

УДК 637.523

Влияние пороков говядины на ее качественные показатели при хранении. Стриха Л.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 289–301.

Приведены результаты исследований качественных показателей говядины разного качества и изменения ее показателей при хранении. Установлено, что пороки говядины отрицательно влияют на ее качественные, физико-химические и органолептические показатели по сравнению с говядиной с нормальным развитием аутолиза.

Ключевые слова: порок PSE, порок DFD, активная кислотность, влагоудерживающая способность, удельный вес, сухое вещество, протеин, жир, зола.

The influence of defects of beef and its quality parameters during storage. Strikha L.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 289–301.

The results of studies on quality parameters of beef of different qualities and its changes during storage. Set, beef defects have negative influence for its quality, physic-chemical and organoleptic parameters compare with beef with normal developing of autolysis.

Key words: defect PSE, defect DFD, active acidity, water-holding capacity, the weight, dry matter, protein, fat, ash.

УДК 636.5: 636.52/580.082.474/636.5.033

Влияние массы яиц на их морфологический состав, рост и сохранность цыплят-бройлеров. Стрельцов В.А., Петрушина Е.В., Пинчук В.Ф. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 301–307.

Рассматривается влияние массы инкубационных яиц на их морфологический состав, рост и сохранность цыплят-бройлеров. Установлено, что с увеличением массы яиц происходит рост абсолютной массы всех составляющих частей яйца. В то же время в большей степени увеличивается доля белка за счет снижения доли желтка и скорлупы.

Выращивание цыплят-бройлеров в равновесных сообществах, полученных в результате инкубации калиброванных по массе яиц и выводе однородных по живой массе цыплят, позволяет повысить их продуктивность и сохранность в постинкубационный период выращивания.

Ключевые слова: морфологический состав яиц, инкубация калиброванных яиц, выживаемость яиц, вывод цыплят, продуктивность, сохранность, расход корма.

Influence of weight of eggs on their morphological structure, growth and safety of chickens-broilers. Strelzov V.A., Petrushina E.V., Pinchuk V.F. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 301–307.

In article influence of weight of incubatory eggs on their morphological structure, growth and safety of chickens-broilers is considered. It is established, that to increase in weight of eggs there is a growth of absolute weight of all making parts of egg. At the same time in a high degree the fiber share for the account of decrease in a share of a yolk and a shell increases.

Cultivation of chickens-broilers in the equilibrium communities received as a result of incubation calibrated on weight of eggs and a conclusion of chickens homogeneous for live weight, allows to raise their efficiency and safety during the postincubatory period of cultivation.

Key words: morphological structure of eggs, incubation the calibrated eggs, deductibility of eggs, a conclusion of chickens, efficiency, safety, the forage expense.

УДК 636.4.082.03:631.658.012.4

Зоотехническое сопоставление показателей работы свиноводческого предприятия с научно-практической и экономико-технологической отчетностью в свиноводстве. Соляник В.В., Соляник А.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 308–316.

Проведено сопоставление первичного зоотехнического учета возрастных групп молодняка свиней и мощности свиноводческого предприятия с научно-практической и бухгалтерской отчетностью в свиноводстве. Предложено внедрить суточную градацию динамики роста молодняка свиней от рождения до реализации (выбытия); мощность свиногомпликса определять в объеме произведенной свинины (тыс. т живой массы) и среднегодового поголовья (тыс. гол.); оценивать зоотехническую и гигиеническую эффективность производства количеством производимой свинины на среднегодовую голову (кг).

Ключевые слова: свиноводство, зоотехнический учет, молодняк свиней, суточная градация, половозрастные группы, мощность свиноводческого предприятия.

Zootechnical comparison of pig enterprise indices with scientific and practical, economic and technological reporting in pig breeding. Solyanik V.V., Solyanik A.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 308–316.

A comparison of the primary records of age groups of young pigs and pig and capacity of pigs enterprises with scientific and practical and financial reporting in pig breeding was carried out. It is proposed to introduce a daily grading of growth dynamics of young pigs from birth to sale; capacity of a farm is to be determined by the volume of pork produced (thousand tonnes of live weight), and the average annual population (thousand animals); zootechnical and hygienic assessment of efficiency of production is to be determined by the quantity of pork per annual average animal (kg).

Key words: pig breeding, zootechnical records, young pigs, daily gradation, age and sex groups, capacity of a pig enterprise.

УДК 636.52/58.034

Дебикирование ремонтного молодняка кур в позднем возрасте. Горчакова О.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 317–322.

Установлено, что за 6 ч до выполнения операции обрезки клюва ремонтный молодняк целесообразно лишать корма и воды. Оптимальный вариант введения витаминов К и С при дебикировании птицы состоит в добавлении их в воду, по сравнению с дачей данных витаминов с кормом.

Ключевые слова: дебикирование, молодняк кур, витамины, корм, вода.

Debiker repair young growth of hens at late age. Gorchakowa O.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 317–322.

It is established that for 6 h before performance of operation scraps of a beak repair young growth it is expedient to deprive with a forage and water. Optimum variant of introduction of vitamins K and C at debiker birds will consist in their addition in water in comparison with a summer residence of given vitamins with a forage.

Key words: debiker, young growth of hens, vitamins, forages, waters.

УДК 636.03:636.92:636.083 (476.6)

Эффективность производства мяса кроликов при содержании их в закрытом крольчатнике. Юращик С.В., Нореико А.Ю. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 322–329.

Представлены результаты исследований по изучению продуктивных и убойных качеств кроликов мясных пород, а также эффективности производства мяса при содержании животных в закрытом крольчатнике. Показано превосходство по большинству показателей кроликов hyplus над сверстниками новозеландской и калифорнийской пород. Рентабельность производства мяса, полученного от молодняка hyplus, составила 32,6 %, а от кроликов новозеландской и калифорнийской пород, соответственно, 20,1 и 8,9 %.

Ключевые слова: кролики, закрытый крольчатник, новозеландская белая, калифорнийская, hyplus, прирост, убойный выход, рентабельность.

Efficiency of production of rabbit meat if they contain them in a closed rabbitry. Yurashchik S.V., Noreiko A.Y. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 322–329.

The results of studies on the productive and destructive qualities of rabbit meat breeds, as well as efficiency of meat production in the maintenance of animals in a closed rabbitry. Shown the superiority of most indicators rabbits hyplus peers over New Zealand and Californian species. The profitability of production of meat obtained from young hyplus, was 32.6%, and from New Zealand and Californian rabbits breeds – respectively 20.1 and 8.9%.

Key words: rabbits, indoor rabbit hutches, New Zealand White, Californian, hyplus, growth, carcass yield, profitability.

УДК 636.598.637.63

Технология производства перопухового сырья при частичном прижизненном ощипывании гусей. Сахацкий Н.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 329–345.

Приведена краткая история одомашнивания гусей, охарактеризовано состояние и перспективы развития гусеводства в мире и в Украине. Приведены технологические параметры производства перопухового сырья, регламентированные стандартом (СОУ 01.24-37-666:2007), разработанным Национальным университетом биоресурсов и природопользования Украины по заказу Министерства аграрной политики и продовольствия Украины. Замечания и пожелания по усовершенствованию данного стандарта будут учтены при его доработке в 2017 г.

Ключевые слова: гуси, история одомашнивания, перопуховое сырье, прижизненное ощипывание, птицеводство, технологические параметры.

Feather downy raw materials production technology within partial lifetime geese plucking is validated. Sakhatsky N.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 329–345.

The article provides a brief historical background of geese domestication; conditions and prospects of geese breeding development in the world and Ukraine are justified. Technological parameters of feather downy raw materials production, which provided by the standard (SOU 01.24-37-666:2007), and were developed by the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine for the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine are covered in the article. Comments and suggestions for this standard improvement will be taken into account during completion in 2017.

Key words: geese, historical background, feather downy raw materials, vital defeathering, poultry, technological parameters.

УДК 636.4. 063:631.223.6

Локализация тепла в зоне отдыха поросят-отъемышей при применении брудеров. Соляник А.А., Соляник В.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 345–351.

Изучены температура в зоне отдыха поросят-отъемышей, рост животных при использовании различных средств и способов локализации тепла. Результаты исследований показали, что наиболее эффективно в первый месяц содержания поросят на доращивании использование брудеров в виде крышек с вертикальными козырьками.

Ключевые слова: свиноматка, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, локализация тепла, лампы накаливания, обогреваемый пол, брудер.

Localization of the warmth in weaned pigs houses at use to the brooders. Solyanik A.A., Solyanik V.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 345–351.

Temperature in house and weaned pigs zone for exercise growth piglets when various means and methods of systems warmth localization have been studied. Results of research showed that the most effective warmth localization in the first four weeks of the weaned pigs is the use of brooders in the form of a cap with vertical protection.

Key words: sow, piglets, weaned pigs, warmth localization, bulb, heated floor, brooder.

УДК 636.4. 063:631.223.6

Обогрев и локализация тепла в зоне отдыха поросят при применении брудеров. Соляник А.А., Соляник В.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 351–358.

Изучены температура в зоне отдыха поросят, рост животных при использовании различных средств и способов обогрева и локализации тепла.

Результаты исследований показали, что наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с козырьками.

Ключевые слова: свиноматка, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, локализация тепла, лампы накаливания, обогреваемый пол, брудер.

Heating and localization of the warmth in piglet houses at use to the brooders. Sol y a n i k A. A., S o l y a n i k V. A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 351–358.

Temperature in house and young pigs zone for exercise growth piglets when various means and methods of systems of local heating and warmth localization have been studied.

Results of research showed that the most effective in addition to local heating in the first three weeks of the suckling period with the help of bulbs or heated floor is the use of brooders in the form of a cap with vertical protection.

Key words: sow, piglets, weaned pigs, warmth localization, bulb, heated floor, brooder.

УДК 636.4.082

Комплексная система селекции белорусской крупной белой породы свиней. Лобан Н. А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 358–366.

Проанализированы результаты селекционной работы с белорусской крупной белой породой при использовании комплексной системы селекционно-генетических методов селекции. Установлена положительная динамика развития племенных животных, отмечена устойчивая тенденция повышения воспроизводительных, откормочных и мясных качеств. Так, многоплодие за отчетный период увеличилось на 0,15 поросят, или на 1,4 %, среднесуточный прирост на откорме – на 26 г, или на 3,5 %, масса окорока – на 0,3 кг, или на 2,8 %. Общий экономический эффект за отчетный период составил 7,6 млн. у. е.

Ключевые слова: селекция, белорусская крупная белая порода свиней, воспроизводительные и откормочные качества, генетический профиль.

Complex selection system of belarusian large white breed of pigs. Loban N.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 358–366.

Selection work results with Belarusian large white breed of pigs were analyzed when using complex system of selection and genetic methods. Positive dynamics of breeding animals development was determined as well as stable trend for raise of reproductive, fattening and meat traits. So multiple pregnancy rate for the reporting period increased by 0,15 piglets or 1.4 %, the average daily weight gain at fattening – by 26 g or 3.5 %, hock weight – by 0.3 kg or 2.8 %. The total economic effect for the reporting period made 7.6 million USD.

Key words: selection, Belarusian large white breed of pigs, reproductive and fattening traits, genetic profile.

УДК 619:639.1. 091 (476)

Значение бактерионосительства среди копытных охотничьих животных Беларуси в сохранении их популяций. Лях Ю. Г. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 366–372.

Приводится информация о результатах мониторинга и целенаправленных научных исследований ситуации по распространению инфекционных заболеваний среди популяций кабана и косули в охотничьих хозяйствах Беларуси.

Ключевые слова: бактериальные инфекции, кабан, косуля, эпизоотическая ситуация.

Wild hunting ungulates as a bacterial vectors and their population preservation in Belarus. Lyakh Y.G. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 366–372.

The results of monitoring and focused research of situation on the spread of infectious diseases among populations of wild boar and roe in Belarusian hunting areas are presented in the article.

Key words: bacterial infections, wild boar, roe, epizootic situation.

УДК 637.12:331.108.2:636

Эффективность производства и реализации молока при различной обеспеченности хозяйств квалифицированными специалистами животноводства. Портной А.И. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 373–379.

Рассмотрены вопросы эффективности производства молока при различной степени обеспеченности хозяйств квалифицированными специалистами животноводства.

Исследованиями установлено, что обеспеченность молочного скотоводства квалифицированными специалистами наиболее существенное влияние оказывает на качество реализуемого молока. Так, в хозяйствах с неудовлетворительной обеспеченностью специалистами животноводческого профиля основной удельный вес в реализации продукции занимает высший сорт молока – 73,6 %, значительная часть продукции реализуется первым сортом – 12,1 % и вторым сортом – 14,3 %. Практически отсутствует реализация молока сорта экстра. В хозяйствах с удовлетворительной обеспеченностью специалистами реализация молока сорта экстра составила 15,3 %, а высшего сорта – 63,5 %.

В целом необходимо отметить, что только при наличии квалифицированного управленческого персонала возможно эффективное производство молока.

Ключевые слова: эффективность, специалисты животноводства, продуктивность, качество, молоко.

Production efficiency and milk realisations at various security of economy the qualified experts of animal industries. Partny A.I. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 373–379.

In article questions of production efficiency of milk are considered at various degree of security of economy by the qualified experts the cattle breeding.

By researches it is established that security of dairy cattle breeding the qualified experts renders the most essential influence on quality of realised milk. So, in economy with unsatisfactory security experts of a cattle-breeding profile the basic relative density in production realisation occupies the milk premium – 73,6 %, the considerable part of production is realised by the first grade – 12,1 % and the second grade – 14,3 %. Practically there is no realisation of milk of a grade extra. In economy with satisfactory security experts realisation of milk of a grade extra has made 15,3 %, and the premium – 63,5 %.

As a whole it is necessary to notice that only in the presence of the qualified administrative personnel probably effective manufacture of milk.

Key words: efficiency, experts of animal industries, efficiency, quality, milk.

УДК 634.4.087.73

Использование пиридоксальфосфата в рационах поросят-отъемышей. Сeryakov И.С., Цикунова О.Г., Юдина Т.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 379–384.

Приведены данные по использованию кофермента витамина В₆ в рационах молодняка свиней. Обогащение им комбикорма СК-16 в дозе 4,0 мг и СК-21 в дозе 2,0 мг на 1 кг комбикорма позволяет увеличить прирост массы на 111,8 %, снизить затраты кормовых единиц на 10,7 % и получать до 5,0 тыс. рублей чистого дохода на 1 животное, улучшить гематологические показатели.

Ключевые слова: комбикорма, прирост массы, затраты корма, чистый доход.

The use of piridoxalphosphate in rations of young pigs. Seryakov I.S., Tsikunova O.G., Yudina T.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 379–384.

We have presented data about the use of co-ferment vitamin B₆ in rations of young pigs. Enriching of combined fodder SK-16 with them in the dose of 4,0 mg and of SK-21 in the dose of 2,0 mg per 1 kg of combined fodder helps to increase weight gain by 11,8 %, to reduce input of fodder units by 10,7 % and get up to 5,0 thousand roubles of pure income per 1 animal, and to improve hematological indicators.

Key words: combined fodders, weight gain, forage input, pure income.

УДК 636.034/631.16

О выполнении областной Программы производства молока в Гомельской области. Карпенко А.Ф., Андруш С.Н., Дубежинский Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 384–389.

Приведены результаты исследований по изучению эффективности производства молока и выполнению Программы развития животноводства в Гомельской области. Установлено, что за анализируемый период показатели областной Программы по численности коров выполнены на 95,4 %, а по надою молока на корову – на 90,1 %. Валовое производство молока к уровню 2011 г. увеличилось на 6,4 %, однако задание Программы выполнено только на 85,3 %.

Ключевые слова: программа, коровы, продуктивность, молоко, товарность, экономическая эффективность.

About the implementation of the regional program for the production of milk in the Gomel region. Karpenko A.F., Andrush S.N., Dubezhinsky E.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 384–389.

The results of the evaluation of the efficiency of milk production and, livestock development program in Gomel region. Found that during the analyzed period, the regional program on number of cows performed by 95,4 %, and milk yield of cow – 90,1 %. Gross production of milk to the level of 2011 increased by 6,4 %, however, the task of the program carried out only by 85,3 %.

Key words: program, cow, productivity, milk, marketability, economic efficiency.

УДК 636.034/631.16

Состояние и эффективность мясного скотоводства на Гомельщине. Карпенко А.Ф., Андруш С.Н., Дубежинский Е.В. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 390–394.

Приведены результаты исследований по оценке состояния и экономической эффективности разведения специализированного мясного скота в сельскохозяйственных предприятиях Гомельской области. Установлено, что мясным скотоводством занимаются в 19 из 21 района области, в 63 хозяйствах. Численность скота, задействованного в мясном скотоводстве, составляет 24424 гол., или 3,7 %, от всего поголовья крупного рогатого скота. Количество племенного специализированного скота увеличилось к уровню 2011 г. на 14,3 %. Среднесуточные приросты молодняка составили 699 г. На 100 коров в среднем по области получено по 56 телят.

Ключевые слова: мясной скот, коровы, нетели, телки, бычки, живая масса, среднесуточный прирост, экономическая эффективность, прибыль.

Condition and performance of beef cattle breeding in the Gomel region. Karpenko A.F., Andrush S.N., Dubezhinsky E.V. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 390–394.

Was studied the condition and economic efficiency of breeding of specialised meat cattle in the agricultural enterprises of the Gomel area. It is established that in meat cattle breeding

are engaged in 19 of 21 areas of area, in 63 enterprises. Number of cattle involved in beef cattle of 24,424 head or 3,7 % of the total number of cattle. The average gain of weight of young growth has a day made 699 g. On 100 cows on the average on area it is received on 56 calves.

Key words: meat cattle, cows, heifers, heifers calves, youngbulls, live weight, average daily gain, efficiency, profit.

УДК 628.385

Подбор и подготовка животноводческого сырья для биогазовых установок.

Добышев А.С., Острейко А.А. «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Сборник научных трудов. – Вып. 16. – Ч. 1. – Горки, 2013. – С. 394–401.

Наскрыт потенциал, которым обладают предприятия республики для производства биогаза. Выявлены и проанализированы факторы, влияющие на процесс его получения из различных типов сырья: определено оптимальное их соотношение с учетом повышения выхода биогаза, улучшения его качества, определены критерии, по которым следует подбирать сырье для биогазовых установок. Обоснована необходимость смешивания сырья и предварительной его подготовки перед подачей в ферментатор с анализом существующих технологий и оборудования, на основе которого разработана и предложена конструктивная схема установки для измельчения и смешивания отходов животноводства и растениеводства.

Ключевые слова: биогаз, органическое сырье, ферментатор, биомасса, метан, измельчение, биогазовые установки.

Selection and preparation of cattle-breeding raw materials for biogas installations.

Dobyshev A.S., Ostreyko A.A. «Current problems of intensive development of animal husbandry». Collection of scientific works. – Issue 16. – Part 1. – Gorki, 2013. – P. 394–401.

The potential which the enterprises of republic for biogas manufacture possess is opened. The factors influencing process of its reception from various types of raw materials are revealed and analysed, their optimum parity taking into account increase of an exit of biogas, improvement of its quality is defined, criteria for which it is necessary to select raw materials for biogas installations are defined. Necessity of mixing of raw materials and its preliminary preparation before giving in a fermenter with the analysis of existing technologies and the equipment on which basis the constructive scheme of installation for crushing and mixing of a waste of animal industries and plant growing is developed and offered is proved.

Key words: biogas, organic raw materials, a fermenter, a biomass, methane, crushing, biogas installations.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Козинец А.И., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Козинец Т.Г., Голушко А.В. Пути повышения жизнеспособности телят в промышленных условиях содержания.....	3
Саханчук А.И., Буракевич Т.А., Микуленок В.Г. Углеводно-минерально-витаминная добавка в кормлении дойных коров в зимний период.....	9
Зиновенко А.Л., Коробко Е.О. Использование зерносенажа в рационах лактирующих коров.....	15
Зиновенко А.Л., Коробко Е.О. Переваримость питательных веществ зерносенажа.....	23
Еряшев А.П., Сергеева Н.А. Последствие скашиваний на продуктивность козлятника восточного.....	30
Кистина А.А., Прытков Ю.Н. Влияние органических препаратов селена в рационах на обмен веществ и продуктивность бычков.....	38
Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М. Эффективность использования БВМД с СКД в рационах дойных коров.....	43
Кравчик Е.Г. Оценка токсичности побочных продуктов переработки кукурузы.....	51
Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р., Тарас А.М., Фролова Л.М. Влияние добавки «Микс-оптима К» на продуктивность крупного рогатого скота.....	56
Колесень В.П., Тарашкевич С.С. Эффективность применения кормовых ферментных препаратов в кормлении телят.....	62
Скворцова Л.Н., Свистунов А.А. Применение различных видов жиров в кормлении птицы.....	68
Кокорев В.А., Гурьянов А.М., Сыропятова Т.Е. Поведение молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в молочный период.....	74
Гурский В.Г., Сурмач В.Н. Влияние различных норм ввода сухого свекловичного жома на показатели рубцового пищеварения дойных коров.....	83
Сехин А.А., Сурмач В.Н., Ковалевский В.Ф., Анисько П.Е. Повышение продуктивности молодняка свиней при использовании ферментных препаратов.....	89
Броско В.И. Рапсовый жмых в кормлении цыплят-бройлеров.....	96
Осепчук Д.В., Чиков А.Е., Омельченко Н.А. Использование отхода фильтрации растительного масла в качестве источника липидов для животных.....	102
Осепчук Д.В., Мартынеско Е.А. Рапсовые корма в рационах для животных.....	108
Хоченков А.А., Ходосовский Д.Н., Безмен В.А., Шацкая А.Н., Петрушко А.С., Рудаковская И.И., Сидоренко А.О. Качество протеиновых компонентов комбикормов для свиней.....	114
Ходаренок Е.П. Влияние силосов, заготовленных с использованием биологических консервантов на молочную продуктивность коров.....	119
Радчикова Г.Н., Петрова И.А. Эффективность скармливания новой кормовой добавки «Ипан» в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота.....	128
Цай В.П., Карелин В.В. Влияние скармливания новых комбикормов-концентратов для ремонтных телок на гематологические показатели и продуктивность.....	134
Акулич В.И. Сохранность зерна кукурузы повышенной влажности и переваримость питательных веществ рациона при использовании консервантов «Кормоплюс».....	142
Гурин В.К., Радчиков В.Ф., Ганущенко О.Ф., Шинкарева С.Л. Экструдированный обогатитель на основе местных источников сырья при кормлении телят.....	149

Радчиков В.Ф., Куртина В.Н., Гурин В.К. Переваримость питательных веществ и морфобиохимический состав крови при скормливания зерна рапса и люпина ремонтным телкам.....	156
Радчикова Г.Н., Цай В.П., Кот А.Н., Возмитель Л.А., Карелин В.В., Букас В.В. Зерновая патока в кормлении молодняка крупного рогатого скота.....	164
Измайлович И.Б. Биорезонанс цыплят-бройлеров на новый микронутриент.....	171
Бондарева М.С. Использование в рационах свиней ферментных добавок «Белвитазим-400 гранулят» и «Фитаза».....	179
Латvietис Я.Я., Приекулis Ю.К., Салиньш А.Д. Проблемы обеспечения коров концентрированным кормом при внедрении беспривязного содержания и роботизированного доения.....	184
Юдина Т.А., Серяков И.С. Влияние различных дозировок хрома на репродуктивные способности свиноматок и переваримость питательных веществ.....	196
Цвигун А.Т., Блюсюк С.Н., Ленков Л.Г., Евстафиева Ю.Н. Энергетический баланс в организме телок симментальской мясной породы при использовании рапсового масла в рационах.....	204
Былицкий Н.М., Цикунова О.Г., Кудрявец Н.И. Эффективность использования препарата «Катозал» при выращивании цыплят-бройлеров.....	214
Гласкович М.А., Ходырева И.А. Переваримость питательных веществ рационов свиней обогащенных пробиотиками на основе биологически активных метаболитов бифидо- и молочнокислых бактерий.....	221

Раздел 2. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

Курак А.С., Шалак М.В., Муравьева М.И. Физиологические свойства вымени, технологические нарушения и эффективность машинного доения коров.....	227
Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. Качество мышечной и жировой тканей бычков абердин-ангусской и симментальской пород, выращенных с использованием нагула и заключительного откорма.....	233
Погодаев В.А., Канивец В.А., Шинкаренко Л.А. Эффективность выращивания чистопородных и гибридных индеек.....	241
Кирикович С.А., Пучка М.П., Москалев А.А., Ковалевский И.А., Шматко Н.Н., Балуева Н.А. Молочная продуктивность, органолептическая оценка, физико-химические свойства и состав молока коров при содержании их на напольных резиновых покрытиях.....	250
Москалев А.А., Кирикович С.А., Ковалевский И.А., Пучка М.П., Шматко Н.Н. Параметры микроклимата животноводческих помещений для коров в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений зданий по сезонам года.....	256
Марыкина О.С. Усовершенствованная поточно-цеховая система интенсивной технологии производства молока.....	263
Назаренко И.В. Влияние показателей заготовительного молока на качество сыра.....	271
Подпалай Т.В., Дровняк Е.В. Технологическая среда и поведение телят в молозивный период.....	281
Стриха Л.А. Влияние пороков говядины на ее качественные показатели при хранении.....	289
Стрельцов В.А., Петрушина Е.В., Пинчук В.Ф. Влияние массы яиц на их морфологический состав, рост и сохранность цыплят-бройлеров.....	301
Соляник В.В., Соляник А.В. Зоотехническое сопоставление показателей работы свиноводческого предприятия с научно-практической и экономикотехнологической отчетностью в свиноводстве.....	308
Горчакова О.И. Дебикирование ремонтного молодняка кур в позднем возрасте.....	317

Юращик С.В., Норейко А.Ю. Эффективность производства мяса кроликов при содержании их в закрытом крольчатнике.....	322
Сахацкий Н.И. Технология производства перопухового сырья при частичном прижизненном ощипывании гусей.....	329
Соляник А.А., Соляник В.А. Локализация тепла в зоне отдыха поросят-отъемышей при применении брудеров.....	345
Соляник А.А., Соляник В.А. Обогрев и локализация тепла в зоне отдыха поросят при применении брудеров.....	351
Лобан Н.А. Комплексная система селекции белорусской крупной белой породы свиней.....	358
Лях Ю.Г. Значение бактерионосительства среди копытных охотничьих животных Беларуси в сохранении их популяций.....	366
Портной А.И. Эффективность производства и реализации молока при различной обеспеченности хозяйств квалифицированными специалистами животноводства.....	373
Серяков И.С., Цикунова О.Г., Юдина Т.А. Использование пиридоксальфосфата в рационах поросят-отъемышей.....	379
Карпенко А.Ф., Адруш С.Н., Дубежинский Е.В. О выполнении областной программы производства молока в Гомельской области.....	384
Карпенко А.Ф., Адруш С.Н., Дубежинский Е.В. Состояние и эффективность мясного скотоводства на гомельщине.....	390
Добышев А.С., Острейко А.А. Подбор и подготовка животноводческого сырья для биогазовых установок.....	394

Адрес редакции:

213407, Республика Беларусь, Могилевская обл., г. Горки, УО «БГСХА»,
корпус № 10, деканат зооинженерного факультета.

Подписные индексы: 74821 – индивидуальный, 748212 – ведомственный.
Подписку можно оформить во всех отделениях связи.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 16

Часть 1

Редактор *Е. Г. Бутова, Н. Н. Пьянусова, Е. В. Ковалкwa*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *С. Н. Кириленко, А. М. Павлова, Л. С. Разинкевич*
Компьютерный набор и верстку выполнила *Н. В. Малащенко*

Подписано в печать 13. 06.2013. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 24,99. Уч.-изд. л. 26,70.
Тираж 100 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.

ISSN 2079-6668



9 772079 666605



13001