

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXVI Международной студенческой научной конференции

Горки, 25–27 мая 2023 г.

Горки
БГСХА
2023

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

А43

Редакционная коллегия:

А. И. Портной (гл. редактор), Г. Ф. Медведев (зам. гл. редактора),
С. Н. Почкина (отв. секретарь), И. С. Серяков, Н. А. Садонов,
А. В. Соляник, Н. В. Барулин, А. Г. Марусич, К. Л. Шумский,
О. А. Василевская, И. И. Кочиш, М. Г. Чабаев

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Л. Н. Шейграцова;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. И. Муравьева

А43 Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XXVI Международной студенческой научной конференции / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 228 с.
ISBN 978-985-882-360-3.

Представлены результаты исследований студентов Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины в области кормления, содержания, разведения, селекции и генетики животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства, ихтиологии.

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

ISBN 978-985-882-360-3

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2023

УДК 636.2.084.522.632

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРОМА И МЕДИ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

АВГУСТИНОВИЧ С. В., студентка

Научный руководитель – СЕРЯКОВ И. С., д-р с.-х. наук, профессор

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Минеральные вещества играют большую роль в животном организме, участвуя в различных биохимических процессах. Избыток, как и их недостаток, отрицательно сказываются на здоровье животных, следовательно, и на их продуктивность. Важным элементом для животных является медь. Установлено, что недостаток меди вызывает расстройства центральной нервной системы [1], а также ведет к бесплодию, анемии, расстройству пищеварения. Установлено, что медь играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах. Чаще всего медь в ферментных системах выполняет роль переносчика электронов.

Большое значение для организма животных имеет хром, который участвует в регуляции углеводного обмена, деятельности сердечной мышцы, сосудов. Установлено, что дефицит хрома является причиной ухудшения толерантности к глюкозе [2].

Цель работы – испытать различные дозировки хрома и меди в рационах телят молочного периода и определить их влияние на продуктивность животных.

Материал и методика исследований. Опыт был проведен на телятах черно-пестрой породы в РСУП «Первый Белорусский» Вилейского района. Было сформировано 3 группы из телят молочников. Первая группа была контрольной и получала цельное молоко, комбикорм КР-2, сенаж, ЗЦМ (ОР). Вторая группа, опытная, получала основной рацион и добавку в виде хрома 1,6 мг на голову в сутки и 15 мг меди. Третья опытная группа получала основной рацион, с дополнительным вводом 1,8 мг хрома и 25 мг меди на голову в сутки.

Результаты исследования и их обсуждение. На основании индивидуальных ежемесячных взвешиваний можно проследить за изменением живой массы и среднесуточных приростов молодняка крупного рогатого скота (табл. 1).

Таблица 1. Изменения живой массы

Группа	Кол-во голов	Живая масса, кг				
		Начало опыта	1 месяц опыта	2 месяца опыта	За весь опыт	% к контролю
I контрольная	11	35,0 ± 0,8	54,5 ± 0,9	75,3 ± 1,8	40,3	200,0
II опытная	11	34,8 ± 0,72	55,1 ± 1,2	76,5 ± 1,74	41,7	103,5
III опытная	11	35,2 ± 0,9	56,0 ± 1,1	77,9 ± 1,57	42,7	105,9

Как видно из данных табл. 1, начальная живая масса в группах колебалась от 34,8 до 35,2 кг. За первый месяц исследований прирост массы в первой группе составил 19,5 кг, а во второй опытной – 20,3, третьей – 20,8 кг. За второй месяц опыта масса в контрольной группе достигла 75,3 кг, а в опытных на 1,6 и 3,4 % выше. За 60 дней исследований масса телят в первой группе увеличилась на 40,3 кг, а в опытных на 1,4 и 2,4 кг больше.

В табл. 2 представлены данные по изменению среднесуточных приростов.

Таблица 2. Среднесуточные приросты

Группа	Среднесуточные приросты, г			
	1-й месяц опыта	2-й месяца опыта	За весь опыт	% к контролю
I контрольная	650 ± 35	692 ± 39	671	100
II опытная	675 ± 29	713 ± 42	694	103,4
III опытная	693 ± 40	729 ± 44	711	107

Цифровой материал свидетельствует, что за первый месяц данный показатель в контрольной группе составил 650 г, а в опытных на 25 и 43 г выше. За второй месяц опыта среднесуточный прирост в первой группе увеличился в сравнении с первым месяцем на 42 г и составил 692 г, а в опытных он достиг 713 и 729 г. За весь период опыта среднесуточные приросты массы в нем составили 671 г, а в опытных – на 3,4 и 7,0 % выше.

Заключение. Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что обогащение рационов телят хромом в дозе 1,8 мг и меди 25 мг на голову в сутки дают возможность увеличить среднесуточный прирост до 107,0 % в сравнении с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обмен макроэлементов и микроэлементов животных: монография / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2009. – 144 с.
2. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Л.: Агрпроммиздат; Ленинградское отделение, 1985. – 207 с.

УДК 664.955.2

ВЫХОД СЛАБОСОЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА

АЛЕКСЕЕВ И. О., ЕФИМЧИКОВА В. Д., студенты
Научный руководитель – ПОРТНЯЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время в мировой практике производства соленой рыбной продукции отмечается тенденция к увеличению выпуска малосоленой рыбы. Так как при просаливании в сырье протекают биохимические процессы, в результате чего продукт приобретает особые вкусовые качества и становится пригодным в пищу без дополнительной обработки. Основной объем соленой продукции получают из хорошо созревающих при посоле рыб – сельдевых и лососевых [1].

Деликатесная продукция из лососевых рыб пользуется на нашем рынке повышенным спросом. К основным перерабатываемым видам лососевых рыб относятся форель радужная, лосось атлантический, семга, горбуша, кета. Основным способом переработки лососевых рыб является посол. Ассортимент продукции, вырабатываемой в производственных условиях из лососевых рыб, представлен, в основном, слабосоленой рыбой, фасованной в виде филе, филе-куска, филе-ломтиков. Такая рыба готова к употреблению и может быть использована также при производстве кулинарных продуктов. Слабосоленая продукция из лососевых рыб отличается высокой пищевой ценностью [2].

Сущность посола заключается в насыщении (полном или неполном) воды в рыбе поваренной солью. На выход готовой продукции влияют различные факторы, основными из которых являются вид рыбы, способ разделки, качества рыбы-сырца, способ и продолжительность посола, температура посола и химический состав соли.

Цель работы – определение выхода слабосоленой продукции из лососевых рыб в зависимости от вида.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели был проведен научно-производственный эксперимент. Для производства слабосоленой продукции филе-кусок было подготовлено по 50 кг замороженного сырья (рыба потрошенная с головой) разных видов лососевых рыб (семга, форель, горбуша) по три партии. Изначально сырье размораживалось, затем была мойка, разделка и посол.

В процессе исследований изучали потери массы сырья на этапах размораживания и мойки, а также разделки и посола. Определяли потери сырья на данных этапах, а также рассчитывали коэффициент расхода сырья. Все данные были обработаны, сведены в таблицы и проанализированы. На основании полученных данных сделаны соответствующие выводы.

Результаты исследований и их обсуждение. Начальным этапом производства слабосоленой рыбы является подготовка сырья. Сырьем для изготовления слабосоленой рыбы «филе-кусочек» была замороженная потрошенная рыба с головой. Поэтому в нашем случае подготовка сырья к технологическому процессу начиналась с размораживания и мойки. Сырье дефростировали естественным способом при комнатной температуре в течение 18–20 часов, затем промывали под проточной водой. Сведения об изменении массы в процессе этого технологического этапа представлены в табл. 1.

Таблица 1. Изменение массы сырья в процессе размораживания и мойки

Показатели	Семга	Форель	Горбуша
Масса исходного сырья, кг	50	50	50
Масса после размораживания и мойки, кг	48,43 ± 0,09	48,52 ± 0,14	47,63 ± 0,37
Потери, кг	1,57	1,48	2,37
Потери, %	3,14	2,96	4,74

Из данных табл. 1 видно, что наибольшую массу после размораживания и мойки имела форель, и она же имела наименьший процент потери массы, который составил 2,96 %. Потери массы после размораживания и мойки у горбуши были наиболее высокие и превышали семгу на 1,6 п. п. (процентных пункта), форель – на 1,78 п. п. Это объясняется тем, что и семга и форель – более жирная рыба, и она теряет меньше влаги после размораживания. Сырье горбуши – это в основном рыба после нереста, в которой низкое содержание жира.

Дальнейшим этапом обработки рыбы при подготовке ее к посолу является разделка. При разделке у размороженных тушек удаляют голову и хвост, пластуют вдоль позвоночника на две продольные половины, удаляют плавники и кости. Затем идет посол: филе пересыпали сухой солью и оставляли на 18 часов при температуре 2–4 °С. Излишки соли промывали и просушивали при комнатной температуре. Среднее содержание соли составляло 4–6 %.

Данные по изменению массы в процессе разделки и посола представлены в табл. 2.

Таблица 2. Изменение массы в процессе разделки и посола

Показатели	Семга	Форель	Горбуша
Масса сырья в начале процесса, кг	48,43 ± 0,09	48,52 ± 0,14	47,63 ± 0,37
Масса готовой продукции, кг	35,47 ± 0,35	33,55 ± 0,39	29,87 ± 0,46
Потери в процессе разделки и посола, кг	12,96	14,97	17,76
Потери в процессе разделки и посола, %	26,7	30,85	37,28

Анализируя данные табл. 2, можно сделать вывод, что наименьший процент потерь в процессе разделки и посола имеет семга: он составляет 26,7 %. Наибольший процент потери в процессе разделки и посола замечен у горбуши: он составляет 37,28 %. Потеря воды рыбой почти всегда значительно превышает количество проникшей в рыбу соли, поэтому масса рыбы в результате посола уменьшается. При прочих равных условиях масса потерянной воды пропорциональна количеству воды, содержащейся в свежей рыбе, следовательно, тощая рыба теряет в массе больше, чем жирная. Потеря массы рыбы зависит также от крепости посола: чем больше дозировка соли и чем выше конечная соленость мяса, тем меньше выход соленой рыбы.

Общие потери массы сырья в процессе получения готовой слабосоленой продукции филе-кусок из замороженного сырья рыба потрошенная с головой представлены в табл. 3.

Таблица 3. Общие потери массы сырья в процессе получения готовой продукции

Показатели	Семга	Форель	Горбуша
Масса исходного сырья, кг	50	50	50
Масса готовой продукции, кг	35,47 ± 0,35	33,55 ± 0,39	29,87 ± 0,46
Потери, кг	14,53	16,45	20,13
Потери, %	29,06	32,9	40,26

Как видно из данных табл. 3, наибольшую массу готовой продукции имела семга (35,47 кг), потери массы при получении готовой продукции у семги составили 29,06 %. Наибольший процент потери массы при приготовлении филе кусок из замороженного сырья рыба потрошенная с головой имела горбуша. Потери у горбуши были выше на 11,2 п. п. в сравнении с семгой и на 7,36 п. п. в сравнении с форелью.

Заключение. Наиболее полно о выходе готовой продукции можно судить по коэффициенту расхода сырья. Наиболее высокий коэффициент расхода сырья на единицу готовой продукции был отмечен у горбуши, что в сравнении с семгой и форелью выше на 0,27 и 0,18 соответственно. Это связано с тем, что на всех этапах производства слабосоленой продукции отходы у горбуши были выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Салтанова, Н. С. Современные тенденции производства соленой продукции из гидробионтов / Н. С. Салтанова, М. В. Благодрава // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2012. – № 20. – С. 67–75.

2. Гребенюк, А. А. Разработка технологии двухступенчатого посола лососевых рыб из аквакультуры: дис. ... канд. наук: 058.18.04 / А. А. Гребенюк. – Санкт-Петербург, 2013. – 140 с.

УДК 619:616.33

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ СЫЧУГА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

АРТЕМОВА В. В., студентка

Научный руководитель – НИКОЛАЕВА О. Н., канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,
Уфа, Республика Башкортостан

Введение. Смещение сычуга (*dislocatio abomasi*) – это остро прогрессирующее заболевание, которое характеризуется смещением сычуга влево (сычуг располагается каудодорсально между рубцом и левой брюшной стенкой) и вправо (сычуг находится между правой брюшной стенкой и кишечником). Интерес к болезни резко возрос при массовом ввозе в страну голштинского скота. Отечественные породы скота менее подвержены этому заболеванию. Заболевают в основном дойные коровы старших возрастных групп. 80 % заболеваний коров происходит в течение первого месяца после отела [4].

Клиническая картина при смещении сычуга в некоторой степени аналогична симптомам нарушения работы преджелудков и кишечника: общее состояние животных угнетенное, снижается аппетит вплоть до полного его отсутствия, у коров отсутствуют жвачка и отрыжка, животные пассивны [3].

По данным отечественных и зарубежных исследователей, смещение сычуга у коров наблюдается от 0,5 до 5 % от общего поголовья [3]. Во время стельности матка смещает сычуг. После отела сычуг должен вернуться в нормальное положение, следовательно, риск возникновения заболевания возрастает [1].

Помимо этого, была выявлена зависимость влияния гипокальциемии на возникновение патологии сычуга [5].

Г. Дирксен отметил у коров с лево- и правосторонними смещениями сычуга пастообразную консистенцию фекалий высокой степени измельчения, маслянистую на поверхности (кишечная слизь), липкую при пальпации [2].

Цель работы – изучение эффективности методов оперативного лечения смещения сычуга у коров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в животноводческом комплексе ООО «Северная Нива Оренбуржье», объектом исследований послужили 10 голов крупного рогатого скота разного возраста, средней массы 700 кг, голштинской породы, которые были разделены на две опытные группы.

Смещение сычуга наиболее часто при клиническом осмотре регистрировали у животных в послеродовой период (сразу или спустя месяц).

При клиническом осмотре коров со смещенным сычугом отмечали, что температура тела в среднем всегда была в пределах нормы, у некоторых животных наблюдалось увеличение частоты сердечных сокращений и частоты дыхательных движений, наблюдалось угнетение или снижение аппетита, отсутствовала жвачка, особым признаком у всех коров наблюдалось снижение молочной продуктивности (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Основные клинические признаки при смещении сычуга у коров**

Количество животных, гол.	Клинические признаки
10 (100 %)	
7 (70 %)	Угнетение, уменьшение аппетита
10 (100 %)	Температура тела в пределах $38,20 \pm 0,40$ °С
6 (60 %)	Увеличение частоты сердечных сокращений, на ± 13 уд./мин (средние референтные показатели $62 \pm 1,12$)
5 (50 %)	Частота дыхательных движений ± 7 , в минуту (средние референтные показатели $16 \pm 0,07$)
10 (100 %)	Снижение молочной продуктивности
3 (30 %)	Жвачка
3 (30 %)	Аппетит
5 (50 %)	Темный со специфическим запахом пастообразной консистенции кал
10 (100 %)	Наличие в сычуге проявлений звонких звуков и всплесков жидкости (перкуссия), при перкуссии с одновременной аускультацией в последних трех межреберьях – звук «удара бейсбольного меча об пол»

Первой опытной группе коров оказывалось лечение по методу прокола сычуга и фиксации его при помощи подшив к брюшной стенке.

Метод заключался в проведении следующих манипуляций: животное фиксировали в хедлоке в боксе, в/в вводили миорелаксант (Ксилант) 1 мл в хвостовую вену, после чего накладывали на животное повал по Гессу и приводили животное в спинное положение, конечности

фиксируют. Далее подготавливали операционное поле (выстригали шерсть и обрабатывали место проведения операции 5 % раствором йода). После делали прокол сычуга троакаром, отступив 12 см от края мечевидного отростка в направлении хвоста и отступив 5 см от белой линии левее.

Когда сделали прокол, достают стелет из троакара и убеждаются в правильности прокола – выходе сычужных газов. После этого, вводили фиксатор в сычуг (подшива) и вытаскивали гильзу троакара. Повторяют аналогичные манипуляции для второго прокола (на расстоянии от предыдущего прокола на 5 см).

После введения «подшив» в сычуг их нити продевают сквозь марлевый валик и завязывают. После проделанных манипуляций место прокола обрабатывают антибактериальным спреем «Фортиклин». Марлевый валик отрезают через 14 дней.

Второй опытной группе оказывалось лечение по методу оперативного подшивания сычуга к брюшной стенке через правую голодную ямку.

Корову фиксируют в стоячем положении в хедлоке. Подготавливали операционное поле правой голодной ямки: выбривали место разреза и тщательно мыли с мылом выбритое место и еще 20 см по периметру. Обрабатывали место разреза 5 % раствором йода. Вводили в/в миорелаксант (Ксилант) 1 мл в хвостовую вену, а также проводили проводниковую блокаду поясничных нервов (по 20 мл в каждую точку) и местную инфильтрационную анестезию по месту рассечения (40 мл) 2 % раствором новокаина.

Далее делали разрез кожи – разрез наружных слоев мышц – раздвигали внутренний слой мышц – разрезали брюшину. После предоставления оперативного доступа к брюшной полости, внутрь проводили руку под крестцом за связку на левую сторону, и спускали газы из сычуга. Во избежание травмирования иглой других органов, срез иглы необходимо прислонить к указательному пальцу. Газы спускали при помощи иглы и системы, обратный конец которой помещали в воду.

После того как спустили газы, сычуг вытягивали на правую сторону и подшивали к нижнему краю операционной раны за пилорическую часть желудка 3–5 стежками, после в обратном порядке зашивали стенку голодной ямки. Кожу зашивали непрерывным обвивным швом по Мультиановскому (шелк), но можно было использовать стальные клипсы. Шов обрабатывали антибактериальным спреем «Фортиклин». Швы снимали через 14 дней.

После проведения операций для первой и второй опытной групп в обязательном порядке проводили послеоперационную терапию, схема и препараты представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Схема применения препаратов для послеоперационной терапии

Препарат	Способ введения	Доза, мл	Дни лечения				
			1	2	3	4	5
Амоксициллин	Внутримышечно	50	+		+		+
Флунокс	Внутримышечно	20	+	+	+	+	+
Глюкоза 40 %	Внутривенно	400	+	+	+		
Кальция борглюконат	Внутривенно	400	+	+	+		
Ревива	Внутрь (р-р)	30000	+	+	+		

Результаты исследований и их обсуждение. За включенными в опыт коровами установили постоянное наблюдение на протяжении 14 суток. Обращали внимание на аппетит и жвачку животных и потребление ими воды, показатели температуры тела, частоты пульса и дыхания (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Сравнение терапевтической эффективности методов лечения

Группы	Дни наблюдений				
	До начала лечения	1-й	3-й	6-й	14-й
1	2	3	4	5	6
Температура, °С (физиологическая норма 37,5–39,5 °С)					
1	38,2 ± 0,4	38,4 ± 0,2	38,5 ± 0,1	38,1 ± 0,3	38,2 ± 0,2
2	38,2 ± 0,4	38,8 ± 0,4	38,7 ± 0,2	38,0 ± 0,5	38,5 ± 0,2
Пульс, уд./мин (физиологическая норма 50–80 уд./мин)					
1	82,9 ± 0,5	73 ± 1,0	70,0 ± 0,8	65,0 ± 0,9	65,0 ± 1,0
2	82,9 ± 0,5	76 ± 2,0	72,0 ± 0,8	67,0 ± 1,0	66,0 ± 1,6
Дыхание, дых. движ./мин (физиологическая норма 12–25 дых. движ./мин)					
1	27,0 ± 0,8	22,0 ± 0,5	19,0 ± 0,2	17,0 ± 1,0	17,0 ± 1,0
2	27,0 ± 0,8	23,0 ± 0,5	20,0 ± 0,1	16,0 ± 1,8	16,0 ± 1,2
Клинический осмотр					
1	Угнетение состояния, аппетит снижен, жвачка отсутствует, при перкуссии одновременной аускультации в последних трех межреберьях наличие звуков «удара бейсбольного мяча», молочная продуктивность снижена	Общее состояние удовлетворительное, появился аппетит, жвачка присутствует, звуков при аускультации и перкуссии, притупленный или тимпанический	Аппетит сохранен, жвачка присутствует, общее состояние удовлетворительное	Аппетит хороший, общее состояние хорошее	Аппетит хороший, общее состояние хорошее

1	2	3	4	5	6
2	Угнетение состояния, аппетит снижен, жвачка отсутствует, при перкуссии одновременной аускультации в последних трех межреберьях наличие звуков «удара бейсбольного мяча», молочная продуктивность снижена	Общее состояние удовлетворительное, появился аппетит, жвачка присутствует, звуков при аускультации и перкуссии, притупленный или тимпанический	Аппетит сохранен, жвачка присутствует, общее состояние удовлетворительное	Общее состояние и аппетит в норме	Аппетит хороший, общее состояние в норме

Эффективность и результаты проведенного исследования приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Результаты исследований эффективности двух оперативных методов лечения

Показатель	1-я опытная группа	2-я опытная группа
Количество животных в группе, гол.	5	5
Выздоровело, гол.	4	3
Сохранность, %	80	60

Заключение. В результате проведенного исследования установлено, что применение лечения смещения сычуга методом прокола намного эффективнее. Данный метод сокращает негативное влияние патогенной микрофлоры на организм животного, поскольку не требует полостного вмешательства, тем самым уменьшая период восстановления животного.

Оперативное лечение смещения сычуга повышает шанс микробного обсеменения ввиду большого операционного доступа, что также увеличивает срок выздоровления.

Полное выздоровление в 1-й опытной группе наступало в среднем на $10 \pm 1,5$ день терапии. Во 2-й опытной группе полное выздоровление наступало позднее – на 17 ± 2 день.

Клиническая эффективность оперативных методов лечения и схем послеоперационного лечения в условиях хозяйства определялась общим состоянием животного и восстановлением продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородов, П. Н. Исследование моторной функции рубца у высокопродуктивных коров со смещением сычуга / П. Н. Безбородов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 5. – С. 16.
2. Безбородов, П. Н. Физические показатели фекалий в диагностике внутренних незаразных заболеваний пищеварительной системы молочных коров / П. Н. Безбородов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 13–18.
3. Хусаинова, Г. С. Оперативное лечение коров при смещении сычуга как способ сохранения продуктивности / Г. С. Хусаинова, Т. Ш. Кузнецова, Б. С. Семенов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 10. – С. 5.
4. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией: учеб. пособие / А. В. Яшин [и др.]; под общ. ред. А. В. Яшина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 220 с.
5. Vach, K. D., McArt J. A. A. Blood calcium as a prognostic indicator of success after surgical correction of left displaced abomasum / JDS Communications, Department of Biomedical Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, NY. – 2021. – P. 207–211.

УДК 619:616-085.37:636.52/.58

ОТРАБОТКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗ НОВОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

БАЛУШ Е. А., ДУДАРЕВА Е. Ю., КОВАЛЬКОВА П. Ф., ЧЕРНОКОВ А. И., студенты
Научный руководитель – ПОНАСЬКОВ М. А., магистр вет. наук, ассистент

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

Введение. В современных условиях ведения интенсивного животноводства широкое распространение получили желудочно-кишечные инфекции молодняка крупного рогатого скота, вызванные вирусом диареи, инфекционного ринотрахеита, рота-и коронавирусами с последующим наслоением условно-патогенной микрофлоры, которые сопровождаются высокой летальностью и способны снижать экономическую эффективность отрасли на 20–30 % [2, 4, 10].

В отдельных сельскохозяйственных предприятиях гибель молодняка в совокупности с вынужденным убоем достигает 40–55 %, привесы снижаются в 2–3 раза [3, 7, 8].

Переболевание телят желудочно-кишечными болезнями инфекционной этиологии приводит к угнетению иммунной системы, нарушению обменных процессов и микробиоценоза кишечника и т. д. [5, 6, 9].

В ветеринарной практике основной стратегией в борьбе с данной патологией является применение антибактериальных препаратов. Но использование антибактериальных препаратов не всегда дает желаемый результат, так как постоянно увеличивается количество антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов, необходимо учитывать сроки выведения остаточных количеств антибиотиков из животноводческой продукции [1].

К сожалению, универсальных средств, обладающих широким спектром против инфекционного действия и высокой эффективностью для лечения и профилактики этих заболеваний нет.

Перспективным в данном направлении является разработка препаратов на основе пчеловодства.

Цель работы – определение оптимальных лечебных доз препарата на основе продуктов пчеловодства «АпиБиоМикс».

Материалы и методика исследований. Препарат «АпиБиоМикс» состоит из 5 % водного экстракта прополиса – прополетина, 5 % субстанции апимикса (водных экстрактов мервы, трутневого гомогената, воска, перги), не менее 200 мкг/мл коллоидного серебра.

Для определения оптимальной лечебной дозы препарата «АпиБиоМикс» в условиях молочно-товарной фермы Витебского района было сформировано 4 группы телят, больных желудочно-кишечными болезнями инфекционной этиологии по 4–5 животных в группе, в возрасте до 20 дней.

Телятам опытной группы № 1 препарат «АпиБиоМикс» задавали перорально в дозе 10 мл, телятам группы № 2 – 15 мл, телятам группы № 3 – 20 мл 1 раз в сутки 3–5 дней подряд (до исчезновения клинических признаков энтеритов). Телятам контрольной группы (группа № 4) применяли антибактериальные препараты согласно утвержденной в хозяйстве схеме.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные, полученные в результате проведения опыта, представлены в таблице.

Полученные данные свидетельствуют, что препарат «АпиБиоМикс» обладает высокой лечебной профилактической эффективностью. Так, при применении телятам яичных исследуемого препарата с лечебной целью в дозе 15,0 мл 1 раз в день 3–5 дней подряд терапев-

тическая эффективность составила 100 %, тогда как более низкие и более высокие дозировки были менее эффективны.

**Отработка оптимальных лечебных доз препарата «АпиБиоМикс»
при лечении телят, больных желудочно-кишечными болезнями
инфекционной этиологии**

Показатели	Препарат «АпиБиоМикс»			Контроль	
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	
Доза препарата, мл	10	15	20	По схеме, принятой в хозяйстве	
Количество животных в группе, гол.	5	4	5	5	
Длительность заболевания, дней	5,5 ± 0,5	3,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	6,0 ± 0,5	
Пало	гол.	1	0	3	2
	%	20	0	60	40
Повторно заболело	гол.	2	0	2	2
	%	40	0	40	40
Эффективность	80	100	40		

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показывают правильность выбранного направления разработки новых средств терапии желудочно-кишечных болезней телят инфекционной этиологии, подтвержденного эффективностью его применения. Наиболее приемлемой оказалась схема лечения телят, больных желудочно-кишечными болезнями инфекционной этиологии, дозой 15 мл 1 раз в день 3–5 дней подряд, которая позволила сократить падеж и вынужденное выбытие, свела количество рецидивов до нуля, снизила длительность заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антибиотикорезистентность и возможные пути ее решения / И. А. Субботина [и др.] // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии: материалы V Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов / СПбГАВМ, 2019. – С. 195–198.
2. Диагностика пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота в Республике Беларусь / А. Н. Притыченко [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2012. – Т. 48, № 1. – С. 54–59.
3. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бессабаров [и др.]; под ред. А. А. Сидорчука. – М.: Колос, 2007. – 671 с.
4. К р а с о ч к о, П. А. Серологический мониторинг вирусных пневмоэнтеритов крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Беларусь / П. А. Красочко, М. А. По-

наськов, П. П. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2022. – Т. 58, вып. 1. – С. 26–30.

5. П о н а с ь к о в, М. А. Биохимические показатели крови у коров при вакцинации поливалентной вакциной против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота / М. А. Понаськов // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 3 (35). – С. 40–51.

6. П о н а с ь к о в, М. А. Профилактическая эффективность нового комплексного препарата при диарейных болезнях вирусно-бактериальной этиологии телят первых дней жизни / М. А. Понаськов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 12 (182). – С. 86–93.

7. П о н а с ь к о в, М. А. Эффективность вакцины «БольшеВак» при инфекционных пневмоэнтеритах телят [Электронный ресурс] / М. А. Понаськов, П. А. Красочко, В. А. Машеро // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 3–5 нояб. 2021 г. / УО ВГАВМ; редкол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – С. 117–121.

8. Эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням телят первых дней жизни в Республике Беларусь / В. В. Максимович [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр.: в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 22, ч. 2. – С. 195–201.

9. Эпизоотическая ситуация по респираторным болезням телят в хозяйстве и их профилактика / Ш. А. Гунашев [и др.] // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы IX Международной научно-практической конференции. – Владикавказ: Изд-во «Веста», 2019. – С. 198–200.

10. Эффективность комплексного пробиотического препарата на телятах / П. А. Красочко [и др.] // Наука, образование, культура: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 27 годовщине Комратского государственного университета. – Комрат, 2018. – С. 127–129.

УДК 639.3.338.45:639.371.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА В ПОЛИКУЛЬТУРЕ

БАРАБАШ В. В., студент

Научный руководитель – МЯСНИКОВ Г. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Успех выращивания карпа в поликультуре с растительными и хищными рыбами зависит от основных интенсификационных мероприятий, которые приводят к повышению продуктивности водоемов и эффективности выращивания рыбы [1].

Кормление рыбы – самый мощный фактор интенсификации, обеспечивающий большую часть прироста рыбы в рыбоводных водоемах в настоящее время [2].

Цель работы – изучение эффективности выращивания товарного карпа в поликультуре в ОАО «Рыбхоз Днепробугский» Брестской области Дрогинского района.

Материал и методика исследований. Сбор материала и его анализ осуществляли в ОАО «Рыбхоз Днепробугский» Дрогинского района Брестской области в 2021 г. по результатам производственных результатов выращивания рыбы в двух нагульных прудах в 2020 году. В пруд № 1 были посажены карп, белый амур, толстолобик, европейский сом и щука. В пруд № 2 были посажены только карп и щука (табл. 1). В опытах учитывали условия содержания рыб, такие, как плотность посадки, температура воды, кормление.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Наименование	Пруд № 1					Пруд № 2	
	карп	амур	толстоло- бик	сом	щука	карп	щука
Площадь пруда, га	70					70	
Возраст рыбы, год	1	1	1	1	0	1	0
Общая масса, тыс. шт.	67,5	18,8	18,0	3,20	70,0	246,3	70,0
Общая масса, т	5,0	0,30	0,40	0,10	0	5,912	0
Средняя масса, г	74,1	16,0	22,2	31,3	0	24,0	0
Плотность посадки, тыс. шт/га	1,0	0,3	0,3	0,05	1,0	3,5	1,0

Для проведения опытов на предмет эффективности выращивания карпа в поликультуре использовали годовиков. Щукой зарыбляли нагульные пруды в целях мелиоративного воздействия.

Кроме карпа, использовали в пруду № 1 растительноядных и хищных рыб, а в пруду № 2 использовали только добавочную посадку хищных рыб.

Кормление в рыбхозе проводят с помощью автокормушек «Рефлекс Т-1500».

На всех этапах выращивания рыбу подкармливали.

Для выращивания карпа в хозяйстве используют комбикорма для товарной рыбы К-111, зерно, зерноотходы.

Кормить рыбу в рыбхозе начинают с конца апреля и заканчивают в конце сентября

Для проверки роста и состояния рыбы проводят контрольные обловы прудов – один раз в декаду.

Результаты исследований и их обсуждение. Общий расход кормов в пруду № 1 составлял 91,93 т, норма расхода кормов должна была быть 141,6 т, соответственно расход кормов за период выращивания рыбы в пруду № 1 был меньше в 1,5 раза. В пруду № 2 также, при норме расхода корма в 84,4 т, израсходовали 49,58 т, и это в 1,7 раз меньше нормы (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Расход кормов

Наименование	Пруд № 1	Пруд № 2
Комбикорм К-111, т	41,85	17,3
Зерно, т	15,4	15,7
Зерноотходы, т	34,68	16,58
Итого расход кормов факт, т	91,93	49,58
Расход кормов норма, т	141,6	84,4

За период выращивания в пруду № 1 прирост карпа составил – 609,9 г, амура – 162 г, толстолобика – 281,8 г, сома – 448,7 г. В пруду № 2 прирост карпа составил 31 г. Наибольший отход карпа был в пруду № 2, который составил 136,3 тыс. шт., наименьший – в пруду № 1 сома, который составил 2 тыс. шт. Больше всего из посаженной поликультуры в пруду № 1 выловили карпа – 36,92 т, амура – 2,40 т, толстолобика – 4,20 т, сома – 1,20 т, щуки – 1,40 т. В пруду № 2 карпа выловили 6,07 т, а щуки – 0,6 т (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Результаты выращивания карпа в поликультуре

Наименование	Пруд № 1					Пруд № 2	
	каarp	амур	толстолобик	сом	щука	каarp	щука
Площадь пруда, га	70	70	70	70	70	70	70
Плотность посадки, тыс. шт/га	1,0	0,3	0,3	0,05	1,0	3,5	1,0
Посажено, тыс. шт.	67,5	18,80	18,0	3,20	70,0	246,3	70,0
Посажено, т	5,0	0,30	0,40	0,10	–	5,91	–
Средняя масса, г	74,1	16,0	22,2	31,3	–	24,0	–
Выловлено, тыс. шт.	54,0	13,5	13,8	2,5	7,0	110,0	5,2
Выловлено, т	36,92	2,40	4,20	1,20	1,40	6,07	0,6
Средняя масса, г	684	178	304	480	200	55	115
Прирост, г	609,9	162	281,8	448,7	–	31	–
Отход, тыс. шт.	13,5	5,3	4,2	2,0	63,0	136,3	64,8
Выход, %:							
норма	80	75	80	80	10	80	10
факт	80	72	77	78	10	45	7

При выращивании карпа в поликультуре с растительноядными и хищными рыбами при затратах на корма и закупку посадочного материала получили прибыль 202 тыс. рублей, а вот при выращивании карпа в поликультуре только с хищными рыбами у хозяйства получился убыток в размере 142 тыс. рублей.

Заключение. Установлено, что высокая эффективность интенсификации достигается при применении поликультуры карпа с растительноядными и хищными рыбами, что дает возможность повысить рыбопродуктивность прудов. При этом более оптимальной оказалась плотность посадки годовиков карпа 1 тыс. шт/га, амура и толстолобика – по 0,3 тыс. шт/га, сома – 0,05 тыс. шт/га и щуки – 1 тыс. шт/га. При этом годовики карпа начальной массой 74,1 г дали прирост массы 609,9 г. В пруду, где посадили годовиков 3,5 тыс. шт./га начальной массой 24,0 г, дали прирост массы лишь 31 г, при этом наблюдался значительный отход (выход составил 45 % при норме 80 %). Видимо, кроме повышенной плотности посадки и разницы в составе поликультуры, свою роль сыграло низкое качество посадочного материала во втором пруду.

Производству предлагается выращивать карпа в поликультуре с растительноядными и хищными рыбами. При этом качество посадочного материала и плотность посадки рыб должна соответствовать нормативным показателям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поликультура, ее биологические основы, хозяйственное значение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/polikultura-ee-biologicheskio-snovu-hozyajstvennoe-znachenie>. – Дата доступа: 25.05.2022.

2. Поликультура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studref.com/688145/agropromyshlennost/polikultura> – Дата доступа: 25.05.2022.

УДК 577.4

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДНОЙ СРЕДЫ

БЕРДНИКОВИЧ С. С., САМСОНОВ А. В., студенты
Научный руководитель – МОХОВА Е. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Вода для рыбы – это естественная среда обитания, поэтому огромное значение для жизни рыб имеет качество воды. Редкие

виды рыб смогут выжить в грязной воде, воде с недостатком кислорода. Есть и такие водоемы, в которых рыбы не смогут жить в принципе. Правильным рыбохозяйственным водоемом считается такой, в котором вода обеспечивает возможность рыбе хорошо питаться и размножаться. Высокое качество воды и соответствие воды потребностям рыбы способствует успешному росту рыбы [1, 4].

Вода не только удовлетворяет физиологические потребности организма, но и служит ему опорой, доставляет пищу и кислород, уносит его метаболиты, переносит половые продукты и самих гидробионтов.

Поэтому свойства воды – важнейший фактор абиотической среды водного населения. Вода источника должна соответствовать нормам, обеспечивающим сохранность вида, плодовитость и качество потомства рыбы, биологические потребности выращиваемых видов рыб, необходимый уровень развития естественной кормовой базы. Она не должна быть источником заболеваний разводимых рыб [1, 2].

Цель работы – изучение оценки качества воды для современной индустриальной аквакультуры.

Важнейшими условиями, определяющими жизнь водных организмов, являются температура, свет, газовый режим, содержание биогенных элементов. Связь гидробионтов с элементами внешней среды взаимообусловлена, и изменение одной системы связей неминуемо вызывает изменение другой. Поэтому, рассматривая влияние отдельных компонентов гидрохимического режима на жизнедеятельность аквакультуры, необходимо иметь в виду условность такого вычленения, ибо в природе все отношения организма и среды взаимосвязаны.

Материалы и методика исследования. В основе исследований лежит анализ научной информации.

Перед использованием воды для разведения рыб следует провести гидрохимические, токсикологические и ихтиопатологические исследования, а также определить способы подготовки воды (аэрация, очистка и др.) до нормы.

Температура играет исключительно важную роль в жизни рыб и других водных организмов, которые относятся к пойкилотермным, или холоднокровным животным. Благодаря усиленному движению и некоторым другим причинам (например, свет, химическое раздражение) температура тела рыбы может несколько повышаться (у тунца даже на 10 °С выше температуры окружающей воды), но затем быстро падает. Благодаря этому температура окружающей среды оказывает очень сильное влияние на ход всех жизненных процессов рыбы. Для рыб

каждого вида существуют определенные температурные пределы, выше и ниже которых они жить не могут, а также наилучшие (оптимальные) температуры, при которых все жизненные процессы в организме особей данного вида протекают наилучшим образом. Эти крайние пределы и оптимальные температуры колеблются для рыб чрезвычайно сильно [2, 4].

Углекислый газ, или двуокись углерода, является другим важным газом, находящимся в воде. Углекислый газ служит главным источником построения органических веществ зелеными растениями. Растворяясь в воде, углекислый газ образует угольную кислоту H_2CO_3 , подкисляя воду. Большое количество двуокиси углерода (более 30 г/м^3) свидетельствует о загрязнении водоема органическими веществами. В этом случае пруды либо известкуют, либо аэрируют при снижении уровня кормления рыбы.

Сероводород и аммиак образуются в результате анаэробного, то есть без присутствия кислорода, разложения органических веществ и, в первую очередь, белков. Присутствие сероводорода в воде даже в незначительных количествах губительно для рыб и категорически недопустимо в рыбоводных водоемах. Определить его наличие можно по запаху тухлых яиц. Появление сероводорода в придонных слоях водоема служит признаком острого дефицита кислорода и развития заморных явлений. При появлении характерного запаха нужно немедленно сбросить нижний, наиболее загрязненный слой воды, добавить свежей воды, включить аэраторы. Содержание сероводорода зависит от рН. Чем он ниже, то есть чем кислее среда, тем его больше. При рН не более 8 он практически отсутствует.

Концентрация свободного аммиака в воде также очень связана с рН. Однако в отличие от сероводорода доля его увеличивается с ростом водородного показателя. Естественным источником аммиака в воде служат прижизненные выделения рыб и других водных обитателей. Токсичность аммиака для рыб в значительной мере зависит также от концентрации кислорода, температуры и жесткости воды [1, 2].

Активная реакция среды, или водородный показатель (рН), характеризует кислотность воды и определяется концентрацией водородных ионов. Выражается в безразмерных единицах от 1 до 14. Реакция среды нейтральная при рН, равном 7. При рН менее 7 среда кислая, если рН больше 7, то щелочная. Для нормального роста и развития большинства видов рыб наилучшей считается нейтральная или слабощелочная реакция воды. Показатель рН может изменяться в течение су-

ток на 2–3 единицы. Измерять рН воды рыбоводных водоемов следует не менее двух раз в день: утром и вечером [1, 4].

Азот и фосфор относятся к биогенным элементам. При недостатке азота и фосфора замедляется рост растений. Однако их избыток свидетельствует о загрязнении водоемов. Однако повышенное содержание фосфатов (более $0,5 \text{ г/м}^3$) может свидетельствовать о загрязнении водоема [1, 2].

В природе не бывает абсолютно чистой воды, в ней всегда содержатся в растворенном или взвешенном состоянии какие-либо вещества. По количеству солей, растворенных в воде, она подразделяется на пресную, солоноватую и соленую (морскую). Больше всего в пресной воде представлены соли кальция, в меньшей – магния и еще меньше солей натрия и калия. Общее количество этих солей, связанных со слабыми кислотами (угольной) обуславливает щелочность воды. Соли кальция и магния определяют жесткость воды, которая выражается в градусах. 1° жесткости соответствует содержанию 10 г CaO в 1 м^3 [1].

Количество железа в реках и озерах зависит от химического состава раствора, рН и частично от температуры. Взвешенные формы соединений железа имеют размер более $0,45 \text{ мкг}$. Основные вещества, которые входят в состав этих частиц, являются взвесями с сорбированными соединениями железа, гидрата оксида железа и других железосодержащих минералов. Более малые частицы, то есть коллоидальные формы железа, рассматриваются совместно с растворенными соединениями железа. Железо в растворенном состоянии состоит из ионов, гидроксокомплексов и комплексов. В зависимости от валентности замечено, что Fe(II) мигрирует в ионной форме, а Fe(III) в отсутствии разных комплексов остаётся в растворенном состоянии [1, 3]. Уровень железа в реках и озерах имеет сезонный характер. Самые высокие концентрации в водоемах наблюдаются зимой и летом из-за стагнации вод, а вот весной и осенью заметно снижается уровень этого элемента по причине перемешивания водных масс.

Таким образом, большое количество кислорода ведет к окислению железа с двухвалентной формы в трехвалентной, формируясь гидроксид железа, который падает в осадок. Вода с большим количеством железа (больше $1\text{--}2 \text{ мг/л}$) характеризуется плохими вкусовыми качествами. Она имеет неприятный вяжущий вкус и непригодна для промышленных целей. ПДК железа для водной среды – $0,3 \text{ мг/л}$, а в рыбохозяйственных прудах ПДК_{рыбхоз} – $0,1 \text{ мг/л}$ [1, 3].

Заключение. Рыбоводным хозяйствам необходимо следить за параметрами своих водоемов. На регулярной основе анализировать состав воды, измерять ее температуру, величину рН, проверять содержание кислорода и сероводорода. Зимой, когда кислорода не хватает, наблюдать за параметрами воды следует ежедневно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Показатели качества воды при разведении рыбы и требования, предъявляемые к ним [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izron.ru/articles/aktualnye-problemy-selskokhozyaystvennykh-nauk-v-rossii-i-za-rubezhom-sbornik-nauchnykh-trudov-poit-sektsiya-23-rybnoe-khozyaystvo-i-akvakultura-spetsialnost-06-04-01/pokazateli-kachestva-vody-pri-raz-vedenii-ryby-i-trebovaniya-predyavlyaemye-k-nim/>. – Дата доступа: 12.02.2023.
2. Ж и г и н, А. В. Замкнутые системы в аквакультуре / А. В. Жигин. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. – 664 с.
3. Дегазация, аэрация и зачистка. Лекция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsia.com/9x59d.html>. – Дата доступа: 12.02.2023.
4. Ветеринарно-санитарные правила для рыбоводных хозяйств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://d.120-bal.ru/voda/28595/index.html>. – Дата доступа: 12.02.2023.

УДК 619:618.14-002.5:636.2:615.3

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ ВОСПРОИЗВОДСТВА У КОРОВ АЛАТАУСКОЙ ПОРОДЫ ПЛЕМЕННОГО ХОЗЯЙСТВА «АЛМАТЫ»

БИМУРЗА А., студент

Научный руководитель – УСЕНБЕКОВ Е. С., канд. биол. наук, доцент

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
Алматы, Республика Казахстан

Введение. Авторами работы были проведены исследования по изучению лечебной эффективности препарата флориназол в комплексной схеме лечения коров с острым послеродовым эндометритом. Одновременно лечение коров проводилось по схеме, используемой ветеринарными врачами хозяйства. Животных разделили на 2 группы по принципу пар-аналогов. В первой группе больным коровам вводили внутриматочно препарат флориназол в дозе 100 мл с интервалом 48 ч, утеротон по 10 мл внутримышечно три раза с интервалом 24 ч. Ихглюковит – паравагинально справа и слева от анального отверстия в дозе

50 мл четырехкратно с интервалом 48 ч. Элеовит – внутримышечно в дозе 10 мл двукратно и интервалом 10 дней. Во второй группе животным вводили ниокситил форте внутриматочно в дозе 75 мл с интервалом 48 ч. Наличие антибиотиков в молоке определяли после введения флориназола и ниокситил форте согласно протоколу лечения коров. После проведенного курса лечения животных исследование молока на остаточное количество антибиотиков продолжали до полного отсутствия детекции их в молоке. По мнению исследователей, применение нового протокола лечения острых эндометритов у коров обеспечило высокую лечебную эффективность, которая достигала 95 %, а длительность сервис-периода в среднем составила 85 дней. Использование молока возможно через 72 ч после последнего введения нового препарата флориназол [1].

Анализом ветеринарной отчетности и клинических исследований установлено, что у 42,39 % коров после родов встречаются воспаления матки. В послеродовом периоде в основном у коров преобладают субклинические формы эндометрита (23,19 %) и острые эндометриты (12,86 %). Согласно результатам микробиологического анализа экссудата матки коров при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите выявляются такие условно патогенные микроорганизмы, как *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus faecium*. После курса лечения коров, больных острым гнойно-катаральным эндометритом, различными препаратами восстановление половой цикличности отмечается у всех животных, которые получили «Enroflon». Таким образом, после использования препарата «Lexoflon» проявление эстральных циклов было обнаружено у 88,89 % коров. Лечение коров препаратом «Enroflon» сопровождалось повышением оплодотворяемости у коров, которая составила 100 % животных опытной группы, индекс осеменения составил – 1,78. Оплодотворяемость коров в результате лечения препаратом «Lexoflon» составила 66,67 %, индекс осеменения был 2,67 [2].

Авторами работы для лечения коров с заболеваниями метритного комплекса и повышения их репродуктивной способности были разработаны схемы применения антибиотических ветеринарных препаратов. Исследованиями установлена высокая эффективность консервативного или комбинированного лечения задержания последа с применением гистеросана, суппозиторийев утеросептоник-супер и Л/С-ТГ по сравнению с ручным отделением последа. Таким образом, эффективность использованных препаратов не ниже применения импортных

аналогов. Высокая терапевтическая эффективность и комплексных антибиотических препаратов гистеросана МК и гистеросана МК-2, фертилифила С и фертилифила К при лечении метрита и эндометрита различной тяжести. Импортные препараты эндометрокс и метрикур не имели преимуществ по терапевтической эффективности и уровню репродуктивной способности подопытных животных перед разработанными препаратами.

Цель работы – изучение эффективности различных традиционных протоколов лечения коров, больных острым послеродовым эндометритом, вагинитом, субинволюцией матки и хроническим эндометритом в условиях племенного молочного хозяйства «Алматы» Талгарского района Алматинской области.

Материал и методика исследований. Экспериментальная работа проводилась на базе племенного хозяйства «Алматы» в 2022 г., где разводят коров местной комбинированной Алатауской породы, средняя продуктивность которых за лактацию составляет 5800–6000 кг молока. Анализ репродуктивной функции коров свидетельствует, что у коров наиболее часто встречаются такие патологии, как острый послеродовой эндометрит, вагинит, субинволюция матки и хронический эндометрит. Для лечения коров в хозяйстве используются следующие три схемы лечения.

1. Лечение острого послеродового эндометрита и субинволюции матки: массаж матки, промывание матки антисептическим раствором (слабый раствор марганцовки, 0,1%-ный раствор риванола, 2–3 % натрия хлорида, внутриматочные палочки, аортопункция по методу Д. Д. Логвинова всего 2–3 раза с интервалом 48–72 часа. Внутриаортальную пункцию по методу Д. Д. Логвинова проводили в следующей последовательности: определяли точки инъекции – между поперечно-реберными отростками 4-го и 5-го поясничных позвонков, затем вводили длинную иглу марки А33 посередине заднего края четвертого поперечно-реберного отростка под углом 25–30° к горизонтальной плоскости до упора в тело поясничного позвонка. Когда чувствуем, что конец иглы упирается в тело позвонка, иглу направляем вниз, где проходит брюшная аорта и резким движением делаем пункцию аорды, в случае успешного попадания иглы в аорту появляется струя алой крови (рис. 1). Затем соединяем иглу со шлангом шприца Жанэ и вводим под давлением 1%-ный раствор новокаина с антибиотиками и окситоцином в дозе 100–150 мл (стрептомицина сульфат 0,5 г, 500 тыс. ЕД натриевая соль пенициллина и 40–50 ЕД окситоцина).



Рис. 1. Техника внутриоральной пункции 1%-ного раствора новокаина с антибиотиком и окситоцином коровам с послеродовым эндометритом по способу Д. Д. Логвинова

Место инъекции обрабатываем раствором спиртовым йода.

2. Лечение вагинита – орошение влагалища слабым раствором марганцовки, 0,1%-ным раствором риванола, 2–3%-ным раствором натрия хлорида, интравагинальное введение тампона, пропитанного смесью препарата АСД 3 с рыбьим жиром.

3. Лечение хронического эндометрита – паравагинальное введение ихлугловита в дозе 20,0 мл с каждой сотроны, всего 2–3 инъекции, однократное внутримышечное введение 1,0%-ного раствора сернокислого магнезия в дозе 20 мл, двукратная подкожная инъекция 0,5%-ного раствора прозерина, массаж матки и яичников, витаминотерапия.

Предварительно в посуде готовим смесь препарата АСД 3 и рыбьего жира в соотношении 1:10, приготовленную смесь используем в теплом виде, тампон помещаем в смесь препарата АСД 3 и затем с помощью длинного корнцанга аккуратно, без повреждения стенки половых органов, вводим тампон во влагалище коровы, в краниальную часть влагалища (рис. 2).

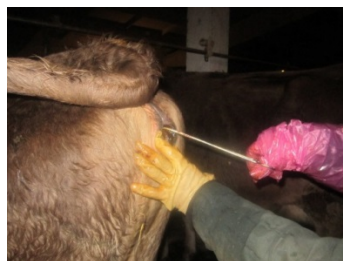
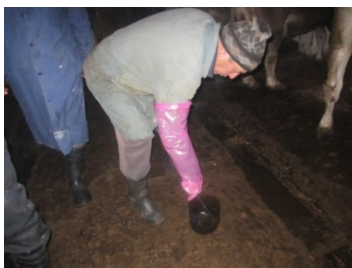


Рис. 2. Смесь препарата АСД 3 с рыбьим жиром (1:10) и техника интравагинального введения тампона коровам

Результаты исследований и их обсуждение. В течение 2022 г. на молочной ферме «Алматы» нами подвергнуто лечению 17 коров с острым послеродовым эндометритом, 7 голов с субинволюцией матки, 12 коров с вагинитом и 25 коров с хроническим эндометритом. Лечение коров с диагнозом острый послеродовой эндометрит и субинволюция матки в условиях хозяйства «Алматы» согласно протоколу лечения № 1 достаточно эффективное, так как проводится комплексная терапия: промывание матки противомикробным раствором, обеспечение эвакуации экссудата матки путем массажа матки и использования окситоцина, внутриаортальное введение новокаина обеспечивает патогенетическую терапию, направленную на нормализацию патологического процесса. Известно, что оптимальными дозами новокаина для внутриаортального введения являются 1,5–2 мг/кг массы тела с интервалом между инъекциями в 2–3 дня. Протокол лечения № 2 включает следующие приемы: на 2-й, 4-й дни лечения интравагинальное введение тампона, пропитанного смесью (препарат АСД-3 с рыбьим жиром в соотношении 1:10). Обычно хронический эндометрит сопровождается морфологическими изменениями, скоплением в полости матки гнойно-катарального экссудата. Лечение коров с хроническим эндометритом проводилось согласно схеме 3. В качестве противовоспалительного препарата использовали препарат ихглуковит, в состав которого входят следующие компоненты: 35 мг ихтиола, 200 мг глюкозы, 20 мг кислоты аскорбиновой, 20 мг спирта этилового и воды для инъекций. Ихтиол обладает противовоспалительным, сосудосуживающим действием, глюкоза является энергетическим материалом. Следует учитывать, что для введения ихглуковита необходимо использовать длинную иглу (10–12 см), которая обеспечивает глубокое введение препарата в области паравагинальной ямки, неглубокое введение иногда сопровождается образованием абсцесса в паравагинальной области. Внутримышечное введение 1,0%-ного раствора сернокислого магния в дозе 20 мл способствует раскрытию шейки матки, применение 0,5%-ного раствора прозерина обеспечивает эвакуацию содержимого экссудат из полости матки.

Заключение. В настоящее время на ветеринарном рынке Республики Казахстан достаточно много современных эффективных препаратов и средств для лечения гинекологических патологий у коров, однако использование традиционных способов терапии является простым и доступным способом терапии. Протокол лечения № 1 рекомендуется использовать в родильном боксе, так как молоко, полученное от больных коров, пригодно для выпойки телят, содержит остаточное количество антибиотиков. В нашей практике не было послеоперационных

осложнений в результате использования внутриаортальной пункции, однако иногда повторная инъекция сопровождается сильной болевой реакцией. Доступным и недорогим способом лечения вагинита является применение интравагинального введения тампона с раствором АСД-3 и рыбьего жира, процедура улучшает процессы регенерации, ускоряет заживление микротравм в половых органах. Передозировка инъекции прозерина представляет опасность для жизни животных, необходимо соблюдать меры предосторожности, использовать готовые растворы, вводить препарат строго подкожно, введение препарата частично внутримышечно, в результате плохой фиксации животного (когда слабая фиксация, животное двигается и игла частично попадает внутримышечно) сопровождается признаками отравления, в виде беспокойства, усиления моторики желудочно-кишечного тракта, снижение удоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н о в и к о в а, Е. Н. Применение комплексных схем лечения острых послеродовых эндометритов у коров / Е. Н. Новикова // Сб. науч. тр. КНЦЗВ. – 2019. – Т. 8, № 3.
2. С е м и о л о с, А. М. Оценка методов лечения коров при послеродовом остром гнойно-катаральном эндометрите / А. М. Семиволос, А. А. Брюханова, И. Ю. Панков // Аграрный журнал. – 2020. – № 20 (60). – С. 7.
3. М е д в е д е в, Г. Ф. Эффективность антибиотических препаратов при заболеваниях метричного комплекса у коров / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутомвен // Современные тенденции в науке и образовании: Новый взгляд: матер. Междунар. (заоч.) науч.-практ. конф.; под общ. ред. А. И. Вострцова. – Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2020. – С. 44–66.

УДК 636.5.034.087

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТЕИНОВОЙ ДОБАВКИ

БОРОДИНА А. Н., ПРОВКОВА А. А., студенты
Научный руководитель – РЯБОВА М. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, Российская Федерация

Введение. Полноценное кормление является важнейшим в реализации генетического потенциала птицы. В настоящее время ограниченность кормовых ресурсов и их удорожание в результате экономических преобразований в аграрном секторе является главным препятствием для развития промышленного птицеводства. В условиях нарушенных экономических связей затруднена возможность обеспечения

птицы высокопротеиновыми кормами, являющимися наиболее дефицитными и дорогими [1].

Цель работы – изучение эффективности использования комбикормов, содержащих кормовой концентрат «Сарепта» в кормлении цыплят-бройлеров, и влияния их на мясную продуктивность.

Материал и методика исследований. Для опыта были сформированы в суточном возрасте 2 группы цыплят (одна контрольная и одна опытная) по 50 голов в каждой группе. Цыплят в группы подбирали по методу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Возраст, дней	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Контрольная	50	6	39	Полнорационный комбикорм ПК-5, ПК-6
Опытная	50	6	39	ПК-5, ПК-6 с 10%-ного концентрата кормового взамен подсолнечного жмыха

В соответствии со схемой опыта выращивание цыплят-бройлеров осуществлялось в два периода, что и обусловило использование двух видов комбикормов: ПК-5 для цыплят в возрасте от 1 до 4 недель и ПК-6 для цыплят в возрасте от 4 недель до убоя.

Результаты исследований и их обсуждение. Основным критерием эффективности полноценного кормления птицы является увеличение живой массы, анализ динамики которой позволяет оценить интенсивность их роста [2]. Изменение живой массы цыплят-бройлеров представлено в табл. 2.

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров по периодам опыта, г

Группа	Возраст, недель				Общий прирост	Средне-суточный прирост
	Начало опыта	6–21	22–28	29–42		
Контрольная	95 ± 1,03	542 ± 15	887 ± 20	1821 ± 30	1726	41,09
Опытная	96 ± 0,18	554 ± 15	926 ± 26	1869 ± 46	1774	42,2

Ввод кормового концентрата и растительного сырья «Сарепта» в количестве 10 % оказывает положительное действие на продуктив-

ность цыплят-бройлеров кросса Смена: живая масса цыплят в 42 дня составила 1869 г, что выше контроля соответственно на 48 г.

Поскольку цыплята-бройлеры выращиваются для получения мяса, был проведен контрольный убой.

В опытной группе убойный выход составил более 73 %, что выше, чем контрольной на 2,5 %.

Заключение. Таким образом, введение в комбикорм 10 % кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» для цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на живую массу и мясную продуктивность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л и п о в а, Е. Рыжиковый жмых в рационе цыплят / Е. Липова // Животноводство России. – 2020. – № 4. – С. 13–15.

2. Л и п о в а, Е. А. Применение в кормлении кур мясного направления продукта масложировой промышленности / Е. А. Липова, В. М. Федорова // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы Нац. науч.-практ. конф., Волгоград, 10 нояб. 2020 г. – Волгоград: Волгоград. гос. аграр. ун-т, 2021. – Т. 1. – С. 264–269.

УДК 636.22/28.034(476.6)

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МОЛОЧНОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАНТОВ ПЛЕМЕННОГО ПОДБОРА

БЫЧКОВ С. П., студент

Научный руководитель – МИНИНА Н. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Введение. Одной из главных задач молочного скотоводства республики является повышение генетического потенциала животных по надою, содержанию в молоке белка и жира, устойчивости к заболеваниям, улучшения оплаты корма продукцией на основе целенаправленной селекции и создания более широкой племенной базы в отдельном регионе.

Интенсификация молочного скотоводства основывается на повышении продуктивности маточного поголовья стад, популяции и породы в целом через животных, способных давать большое количество высококачественной продукции при наименьших затратах кормов и

труда на ее единицу. В этих условиях селекция выступает как сложный многокомпонентный процесс, требующий глубокого систематического анализа основных его составляющих: методов оценки племенных качеств животных, отбора и подбора, прогнозирования их результатов [1].

Одним из основных приемов совершенствования каждого молочного стада является селекция животных по основным хозяйственно полезным признакам, которые имеют как экономическую ценность, так и генетический компонент. Однако следует иметь в виду, что результативность отбора и подбора в целом зависит от взаимосвязей между признаками, так как организм развивается в едином процессе взаимодействия наследственной основы и среды. Такие связи могут быть положительными, когда увеличение одного признака влечет за собой возрастание другого, и отрицательными, когда с ростом одного признака другой уменьшается. При этом следует учитывать уровень связи между признаками, который отражается коэффициентом корреляции [2].

В связи с этим **цель работы**, проведенной в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района, – изучение селекционно-генетических параметров молочной продуктивности коров, полученных в результате различных вариантов племенного подбора.

Материал и методика исследований. Для опыта были отобраны коровы-первотелки, полученные внутрилинейным подбором, линии Монтвик Чифтейн 95769 (1-я группа), а также принадлежащие к кроссам линий – Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769 (2-я группа) и Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769 (3-я группа).

Прогресс в селекционной работе, в рамках дальнейшего преобразования молочного скота, невозможен без должного внимания к такому актуальному вопросу, как использование племенного подбора в товарных стадах. Поэтому одним из вопросов, которым занимается селекционная служба, является определение рациональных вариантов подбора быков-производителей к маточному поголовью. Необходимость его решения исходит из результатов анализа использования дочерей разных быков. Оценка животных по признакам продуктивности в любых условиях внешней среды адекватна их наследственным качествам, но не в каждом конкретном случае она может быть разной, поэтому результаты оценки будут реальными только для конкретных условий.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями выявлены различия по уровню молочной продуктивности между коровами-первотелками линии и двух кроссов линий (табл. 1).

Результатами установлено, что более высокий удой отмечен у коров кросса линий Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769 и кросса линий Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769, в сравнении с коровами линии Монтвик Чифтейн 95769.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров-первотелок, полученных в результате различных вариантов племенного подбора

№	Линия, кроссы линий	Удой, кг	% жира	% белка
1	Монтвик Чифтейн 95769	7021,34 ± 162,44	3,83 ± 0,01	3,26 ± 0,02
2	Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769	7495,06 ± 127,41*	3,91 ± 0,01***	3,28 ± 0,04
3	Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769	7645,22 ± 134,14***	3,86 ± 0,02*	3,28 ± 0,01

Здесь и далее: *P < 0,05; ***P < 0,001.

Так, удой коров-первотелок 2-й и 3-й группы составил 7495,06 кг и 7645,22 кг, что достоверно больше на 473,72 кг и 623,88 кг, чем удой первотелок линии Монтвик Чифтейн 95769, соответственно (P < 0,05; P < 0,001).

Достоверные различия выявлены также по жирномолочности между первотелками трех групп. Более высокое содержание жира в молоке характерно для коров кросса линии Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769, что было на уровне 3,91 %. Это больше на 0,08 % и 0,05 % (P < 0,001; P < 0,05) в сравнении с коровами линии Монтвик Чифтейн 95760 и коровами кросса линий Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769 соответственно.

По содержанию белка в молоке не установлено достоверных различий у коров-первотелок, полученных в результате различных вариантов подбора. Однако более высокое содержание белка в молоке характерно для коров двух кроссов линий. У первотелок кросса линий Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769 и кросса линий Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769 белковость молока была на одинаковом уровне, в среднем 3,28 %, что больше на 0,02 % в сравнении с коровами 1-й группы.

В ходе исследований были изучены коррелятивные связи между хозяйственно-полезными признаками у коров различной линейной и кросс линейной принадлежности. Корреляцию между признаками следует периодически устанавливать в каждом стаде животных, так как величина положительной и отрицательной корреляции изменяется в зависимости от направления отбора.

Характер и уровень корреляции между основными признаками молочной продуктивности у коров линейной и кросс линейной принадлежности приведены в табл. 2.

Таблица 2. Корреляция между основными признаками продуктивности у коров, полученных в результате различных вариантов племенного подбора

№	Линия, кроссы линий	Коэффициент корреляции между признаками, $r \pm m$		
		удой – % жира	удой – % белка	% жира – % белка
1	Монтвик Чифтейн 95769	0,213 ± 0,15	0,135 ± 0,17	0,318 ± 0,14
2	Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769	0,197 ± 0,17	0,214 ± 0,20	0,356 ± 0,19
3	Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769	0,203 ± 0,19	0,187 ± 0,18	0,309 ± 0,17

Исследованиями установлено, что между признаками удой – % жира и удой – % белка у коров линии и двух кроссов линий прослеживается положительная корреляция низкого уровня. Между % жира и % белка у коров всех групп установлена положительная корреляция, которая находится на среднем уровне. Наличие положительной корреляции между основными признаками молочной продуктивности повышает эффективность селекции в данном стаде.

Заключение. Таким образом, использование различных вариантов племенного подбора оказывает влияние на уровень молочной продуктивности. При этом подбор маток и производителей разных линий позволяет повышать у потомства продуктивные качества. В условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» наибольшим удоём отличались коровы-первотелки, полученные в результате кросса линий Рефлекшн Соверинг 198998×Монтвик Чифтейн 95769 (7645,22 кг), более высоким содержанием жира в молоке – первотелки кросса линий Вис Айдиал 933122×Монтвик Чифтейн 95769 (3,91 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаровец, Н. В. Племенная работа, кормление и содержание высокопродуктивных молочных коров / Н. В. Казаровец, Н. С. Яковчик, П. П. Ракецкий; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск: БГАТУ, 2016. – 564 с.
2. Связь генетической гетерогенности с изменчивостью показателя продуктивности коров различных генеалогических линий / Н. Зиновьева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 1. – С. 12–14.

УДК 597.55:591.87

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СТЕНКИ ЖЕЛУДКА ЩУКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

ВАНАГ А. Е., студент

Научные руководители – ГОЛУБЕВ Д. С., канд. вет. наук, доцент;

КАРЕЛИН Д. Ф., ассистент

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

Введение. Северная, или обыкновенная щука (*Esox lucius*) – пресноводный вид, относящийся к семейству Esocidae. Это наиболее распространенный вид рыб, населяющий реки, пруды и озера Северной Америки, Европы и Азии, а также ценный промысловый вид, хотя ее промышленный вылов относительно невелик. Щука активно выращивается в искусственных условиях, поскольку считается наиболее полезным диетическим продуктом [1–3].

Цель работы – изучение некоторых особенностей гистологического строения стенки оболочки желудка щуки обыкновенной.

Материал и методика исследований. Работу проводили на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Исходным материалом для исследований служили 3 особи щуки обыкновенной в возрасте 4 года, пойманные на реке Каспля в районе городского поселка Сураж Витебской области. Объектом исследований служили участки стенки желудка. Кусочки органов фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и 96%-ном этиловом спирте. Затем отобранный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Абсолютные измерения структурных компонентов осуществляли с помощью светового микроскопа «Olympus», модели ВХ-41 с цифровой фотокамерой системы «DCM 130» с использованием программы «Score Photo», и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей).

Результаты исследований и их обсуждение. По строению желудочные железы простые, трубчатые и располагаются по всей поверхности слизистой оболочки. Выстланы железы и вся слизистая оболочка хорошо выраженным однослойным призматическим эпителием [4]. Железы желудка щуки имеют классическое строение (дно, тело и шейка) с наличием выраженных «карманов» в области не только дна, но и тела. На апикальном полюсе эпителия отмечается скопление слизи,

которая непосредственно выполняет защитную функцию для слизистой оболочки (рис. 1).



Рис. 1. Однослойный призматический эпителий слизистой оболочки желудка щуки. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Ув.: $\times 100$.

Длина желудочной железы щуки колеблется от $4792,30 \pm 80,16$ до $5119,80 \pm 14,79$ мкм (среднее значение – $4091,08$ мкм), ширина железы составляет от $661,84 \pm 121,83$ до $1636,30 \pm 44,76$ мкм (среднее значение – $1208,58$ мкм). Исходя из полученных результатов, можно сделать заключение, что железистый аппарат щуки хорошо развит и имеет значительные размеры, связанные с секреторной функцией, что в первую очередь характеризует тип питания хищника.

При рассмотрении «кармана» железы желудка, отмечается наличие однослойного призматического эпителия и большого количества бокаловидных клеток со слизью. Длина бокового «кармана» желудочной железы щуки колеблется от $85,50 \pm 3,90$ до $87,53 \pm 5,83$ мкм (среднее значение – $86,79$ мкм), ширина «кармана» составляет от $47,20 \pm 3,43$ до $48,25 \pm 4,32$ мкм (среднее значение – $47,74$ мкм). Длина однослойного призматического эпителия ворсинок слизистой оболочки желудка щуки колеблется от $66,30 \pm 16,33$ до $76,17 \pm 14,79$ мкм (среднее значение – $72,52$ мкм), ширина ворсинок составляет от $4,81 \pm 0,70$ до $5,37 \pm 0,61$ мкм (среднее значение – $5,09$ мкм). Длина однослойного призматического эпителия ворсинок слизистой оболочки желудка щуки колеблется от $66,30 \pm 16,33$ до $76,17 \pm 14,79$ мкм (среднее значе-

ние – 72,52 мкм), ширина ворсинок составляет от $4,81 \pm 0,70$ до $5,37 \pm 0,61$ мкм (среднее значение – 5,09 мкм).

Заключение. Рассматривая особенности строения слизистой оболочки желудка щуки, можно выделить ряд особенностей, связанных с наличием в желудке хорошо выраженного железистого аппарата, представленного массивными железами и обособленными железистыми клетками, которые участвуют в выработке желудочного секрета. Железистые клетки, находящиеся в концевых секреторных отделах желез и в слизистой оболочке желудка, имеют наибольшие размеры, чем клетки, расположенные в эпителии слизистой оболочки кишечника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Субботина, Ю. М. Щука обыкновенная – добавочная культура в водоемах комплексного назначения / Ю. М. Субботина // Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности: материалы междунар. науч.-практ. конф. (10–11 нояб., г. Москва). М.: Изд. РГАУ–МСХА им. Тимирязева, 2011. – С. 180–186.

2. Маслова, Н. И. Щука как объект поликультуры для карповых прудов / Н. И. Маслова, Г. Е. Серветник // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 3. – С. 64–67.

3. Щука [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?curid=1585407&oldid=126731687>. – Дата доступа: 18.11.2022.

4. Mucosubstances of the digestive tract mucosa in northern pike (*Esox lucius* L.) and european catfish (*Silurus glanis* L.) / Z. Petrinc [et al.] // Veterinarski arhiv. – 2005. – Т. 75, № 4. – С. 317.

УДК 599.323.4-155.62.33

ОСОБЕННОСТИ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ГРУППАХ ИГЛИСТЫХ МЫШЕЙ (*ACOMYS CAHIRINUS* GEOFFROY)

ВЫСОЦКАЯ Д. С., студентка

Научный руководитель – БАБУРИНА Н. А., ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Каирская мышь *Acomys cahirinus* не только популярный декоративный вид, акомис считается перспективным лабораторным животным, используемым в последние годы как модельный вид наряду с классическими лабораторными видами грызунов. Поведенческие и другие особенности этих животных при содержании в неволе изучены недостаточно, однако в ходе содержания как в малых, так и в

больших группах, акомисы часто конфликтуют и наносят травмы друг другу, что снижает стоимость животных и может привести к нарушению эксперимента из-за гибели особей. Учет особенностей иерархии в группах акомисов позволит снизить травматизм в процессе содержания.

Цель работы – выявление особенности формирования иерархических отношений в группе акомисов.

Материал и методика исследований. Акомисы, или каирские мыши (их также называют игольчатыми, реже иглистыми), относятся к грызунам с четкой иерархией как в диких [1], так и в искусственных [6] популяциях. Для каирских мышей характерны конфликтные отношения между взрослыми особями, в ходе которых часто травмируются хвосты [2–5]. На этих животных изучают эндопаразитические сообщества, различные экологические адаптации, гуморальную регуляцию водно-солевого обмена, нефрогенез, физиологию репродукции. Акомисы используются в качестве лабораторных в самых разных исследованиях: поведенческих, фармакологических, паразитологических, а также физиологических, гистологических и трансляционных. Особый интерес у исследователей вызывают уникальные регенеративные процессы в хрящевой ткани иглистых мышей. Их легко идентифицировать из-за особенностей окраски и некоторых других особенностей, они удобны в содержании [5].

Функциональная асимметрия нервной системы – одна из общих черт позвоночных животных, проявляющаяся в виде латерализованного поведения, такого, как, например, одностороннее предпочтение в использовании конечностей и органов чувств.

Сенсорная латерализация связана с функциональной асимметрией органов чувств, а значит и неодинаковой восприимчивостью, в этом направлении ведутся исследования на костных рыбах, амфибиях, млекопитающих, рептилиях и птицах. В качестве стимулов используются враги, ориентиры, детеныши, пищевые объекты. Большая часть статей касается определения более выраженной реакции на стимул, попавший в поле зрения одного из глаз.

Моторная латерализация проявляется в неравном участии левой и правой половин тела в движении. Примерами может быть асимметричное использование парных конечностей для захвата пищи, груминга или обороны (млекопитающие), преобладание той или иной позы отдыха (птицы, рептилии), использование конечностей при переворачивании из неудобной позы (черепахи). Исследованы такие явления, как

асимметричные издавания сигналов грудными плавниками у сомов, ощупывание субстрата грудными плавниками гурами. Смахивание кусочка бумаги с головы изучено на большой группе амфибий – серая жаба, жаба ага, гладкая шпорцевая лягушка, обыкновенная чесночница, зелёная жаба, украшенная рогатка, краснобрюхая жерлянка, голубая квакша. Из рептилий были исследованы балканские черепахи, зелёные суповые, оливковые черепахи Ридли, кожистые черепахи. Исследования моторных предпочтений у птиц были проведены на попугаях, курообразных, водоплавающих, соколообразных, совах страусообразных, однако наиболее убедительные результаты были получены на большеклювых воронах [4].

Что касается грызунов, то исследования проводились как на лабораторных видах – мышь домовая, так и на диких популяциях – мышь полевая, серая крыса, монгольская песчанка. В последнее время основным направлением изучения предпочтений в использовании конечностей становится изучение взаимосвязи между проявлением латерализации и когнитивными способностями животных, а также адаптивное значение латерализации в достижении успешности в популяции [1–3].

Высокая распространенность феномена латерализованного поведения у позвоночных животных может быть объяснена теми преимуществами, которые связаны с разделением функциональной нагрузки на конечности, что приводит как к повышению эффективности в выполнении действий в целом, так и к понижению затрат времени на инициацию действия и его координацию [4].

В целом для грызунов характерна низкая степень моторной латерализации и средняя степень сенсорной латерализации, однако на иглистых мышках подобных исследований не делалось.

В ходе наблюдений за 4 одновозрастными группами по 20 каирских мышей на протяжении возраста от 4 месяцев до 2 лет, разнополых, содержащихся совместно с 1 месяца жизни, фиксировали проявления иерархических взаимоотношений при кормежке, во время выбора укрытий и отбора материала для гнезд, что характерно для внутривидовых отношений у мышевидных грызунов.

Наблюдения проводились в 3–4 месяца, 6–7 месяцев, 12–14 месяцев, 22–24 месяца. На каждую мышку заводилось портфолио, в котором отмечалось ее поведение и ее особенности внешнего вида. Визуально оценивалось наличие и степень повреждения хвоста по пятибалльной шкале.

Для определения степени латерализованности и унимануальности мышей использовался принятый в исследованиях по латерализации «тест с макаронинкой», позволяющий оценить положение лапок при захвате макаронинки, и унимануальная кормушка, изготовленная из киндер-сюрприза, не позволяющая взять корм двумя лапками или мордочкой и вынуждающая мышь сделать выбор, какую лапку использовать. Латерализованность и унимануальность мышей определялись на индивидуальном уровне с помощью УКМ и ИР [4]

Унимануальный коэффициент Малашичева (УКМ), показывающий выраженность действий одной лапой в поведении особи, – удобный коэффициент для описания и оценки вклада унимануальных действий в общую манипулятивную активность [4]. Расчет коэффициента производился по формуле:

$$\text{УКМ} = (\text{Л} + \text{П}) / (\text{Л} + \text{П} + \text{Б})100 \%,$$

где Б – число актов использования одновременно двух конечностей;

П – число актов использования правой конечности;

Л – число актов использования левой конечности.

Индекс руконости рассчитывался по формуле:

$$\text{ИР} = (\text{Л} - \text{П}) / (\text{Л} + \text{П}),$$

где Л – число действий, выполненных левой конечностью;

П – количество действий, выполненных правой конечностью.

Значение индекса руконости оценивалось по модулю. Если модуль ИР был выше 0,75, мышь считалась латерализованной [4].

Результаты исследований и их обсуждение. 1. Во всех группах были отмечены животные с доминирующим поведением, их число постепенно росло с увеличением возраста животных, то есть у молодых мышей процент доминирующих особей был несколько ниже, чем у взрослых (4,3 % и 9,9 %). Доминирующие особи первыми брали корм, активно участвовали в конфликтах, выбирали предпочтительные укрытия и гнездовой материал.

2. В большинстве случаев (97 %) в группе доминировали самки, эта величина не колебалась значительно в зависимости от возраста мышей.

3. У доминирующих в популяции мышей повреждения хвостов встречались реже, чем у подчиненных мышей (16 % и 73 %). Повреждения ушей встречаются почти с равной частотой у доминирующих и у подчиненных мышей (12 % у доминирующих, 14 % у подчиненных).

4. С возрастом иерархические отношения становятся более жесткими. Переход из одной иерархической группы в другую происходил в основном в возрасте до 12 месяцев.

5. Доминирующие в группе мыши имели более высокие показатели использования одной конечности при груминге, отпихивании другой мыши, захвате пищи. В качестве критерия использовалось среднее значение коэффициента Малашичева, предложенного А. Н. Гилевым.

Были выявлены различия между средними УКМ доминирующих и подчиненных мышей – у доминирующих УКМ в среднем составлял 42 %, а у подчиненных 22 % в манипуляциях.

В целом можно сказать, что для акомисов характерен низкий уровень латерализованности.

6. Доминирующие мыши были более латерализованы. В качестве критерия использовалось среднее значение индекса руки, предложенного Hopkins в 2011 г.

Среди доминирующих мышей процент мышей с высоким уровнем латерализации составил 18 %, среди подчиненных – 4 %. В целом можно сказать, что для акомисов характерен низкий уровень латерализованности. Выявить преобладание в популяции мышей-правшей или левшей (групповой тренд латерализации) не удалось.

Не удалось выявить каких-либо взаимосвязей между степенью повреждения хвоста и уровнем доминирования, а также возрастом, в котором поврежден хвост, и уровнем доминирования, так как не удалось найти методик, определяющих количественный уровень доминирования в группе мышей.

Заключение. Таким образом, иерархические отношения в группе мышей имеют четкую структуру. Статус мыши в группе зависит от пола, наличия повреждений хвоста, уровня латерализованности и унимануальности. Повреждения ушей не повлияли на статус мышей в группе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г р о м о в, В. С. Типы пространственно-этологической структуры популяций грызунов / В. С. Громов // Зоологический журнал. – 2005. – Т. 84. – С. 1003–1014.
2. Г р о м о в, В. С. Изменчивость пространственно-этологической структуры популяций грызунов и ее типологическая классификация / В. С. Громов // Сибирский экологический журнал. – 2004. – Т. 11. – С. 571–578.
3. Г р о м о в, В. С. Пространственно-этологическая структура и эволюция социальности у грызунов / В. С. Громов // Доклады Академии наук. – 2007. – Т. 412. – С. 561–563.
4. Г и л е в, А. Асимметрия использования конечностей у млекопитающих / А. Гилев, К. Каренина, Е. Малашичев. – Litres, 2022.

5. Д о в н а р, Р. И. Нюансы выбора экспериментального животного для моделирования процесса заживления кожной раны / Р. И. Довнар // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2020. – Т. 18, № 4. – С. 429–435.

6. Суперовуляция у иглистой мыши / Е. А. Кизилова [и др.] // Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных. – Казань, 2014. – С. 86–91.

УДК 637.344.8

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ МОЛОКА КАК НАНОЧАСТИЦ

ГАЗОВ И. В., ЛЕТКИМАН А. В., студенты

Научный руководитель – ПОДДУБНАЯ О. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Важным направлением молочной отрасли является производство молока с заданными показателями качества и повышенными требованиями к его безопасности. Как известно, во время хранения молока наблюдаются структурные преобразования основных компонентов, в частности, жира и белка, витамины и минеральные соли подвержены изменениям в меньшей степени. В изменении отдельных жировых и белковых фракций, а также молочного сахара – лактозы принимают участие ферменты молока, представленные нативными (истинными) и ферментами микроорганизмов.

Наночастицы различных материалов применяются повсеместно. Не является исключением и пищевая промышленность. В производстве продуктов питания в той или иной мере изначально присутствуют нанообъекты различной природы, участвующие в разных нанопроцессах и образующие разнообразные наноструктуры. Основные белковые компоненты молока представляют собой природные наноматериалы, ведь именно в молоке признаки наночастиц, наноструктур и нанопозиций по сравнению с другими пищевыми продуктами проявляются в наибольшей степени.

Актуально в настоящее время рассматривать все сельскохозяйственное сырье как постоянно возобновляемые ресурсы, и получаемые из него продукты питания как объекты нанотехнологии, а их составляющие на молекулярном уровне следует считать синтезированными природой кластерами в виде простых (молекулы, атомы) или сложных (мицеллы, агрегаты, частицы) соединений [3].

Сложность молока, как идеализированной модели сельскохозяйственного сырья, подтверждается его химическим (более 250 соединений) и дисперсным составами, а также физико-химическими и структурно-механическими характеристиками.

Цель работы – изучение свойств молока как наночастиц в производстве продуктов функционального питания, при решении экологических и сельскохозяйственных проблем.

Сравнивая размеры молекул и биологических частиц можно заметить, что к диапазону наноразмерности в биологии и химии можно отнести около 50 % объектов, а в дисперсном составе молока – их около 90 %

Материалы и методы исследования. Рассматривая химический состав молока, следует отметить его многообразие, что обеспечивает потребность новорожденных млекопитающих в нутриентах и является основой для создания полноценных продуктов питания, в том числе функционального назначения. Необходимо подчеркнуть, что именно молоко являлось объектом доказательства наличия витаминов (В. И. Лунин), а казеин молока еще со времен Гаммарстена (XVIII в.) считается идеальным белком (протеином).

С физико-химических позиций молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсной средой является вода, а дисперсной фазой – вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии. Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном (альбумин и глобулин) и коллоидном (казеин) состоянии, молочный жир – в виде эмульсии.

Рассматривая физико-химические свойства молока, обращает внимание, что активная кислотность и осмотическое давление приближены к нутрициологии млекопитающих; белки, молочный сахар и минеральные соли повышают, а молочный жир снижает плотность молока – сырья, что имеет практическое значение [1, 2].

Надкластерные структуры мицелл казеина и агрегатов жировых шариков требуют специального рассмотрения. Известно, что мицеллы казеина в натуральном молоке имеют размеры от 40 до 200 нм, а размеры молекул сывороточных белков находятся в пределах 3–6 нм. Следует также отметить тот факт, что первые фундаментальные исследования в мире в области пищевых нанотехнологий были начаты с изучения свойств мицелл казеина в натуральном молоке [1, 3]. Основные белковые компоненты молока представляют собой природные

наноматериалы, ведь именно в молоке признаки наночастиц, наноструктур и наноконпозиций по сравнению с другими пищевыми продуктами проявляется в наибольшей степени. Принципиальную возможность реализации нанотехнологий молочного дела можно подтвердить процессами синтеза производных лактозы. Например, процесс гидролиза лактозы, приведенный на рис. 1, показывает, как из дисахарида лактозы (1 нм) получают две монозы – глюкозу и галактозу с размером на уровне 0,5 нм [2].

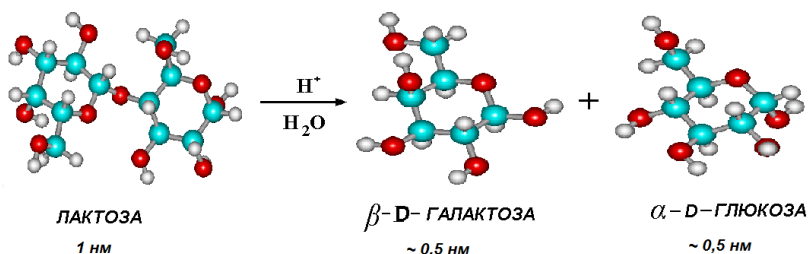


Рис. 1. Схема гидролиза лактозы (классический пример нанотехнологии)

Применение же наноструктур, получаемых в молочной промышленности, позволяет решить проблемы выведения из организма веществ, из которых планируется создавать нанокластеры, поскольку используются естественные частицы на основе продуктов питания. Изучается возможность получения минимальных мицелл казеина и степени их связывания с углеводородами, а также создание везикул из казеина и фосфолипидов. Перспективным и частично уже разрабатываемым является путь образования ассоциатов мицелл казеина первого уровня. Это позволяет говорить о широкой перспективе данного направления [2, 3].

В настоящее время при внедрении новых прогрессивных технологий на предприятиях молочной промышленности особенно остро ставится вопрос рационального использования белков молока. Баромембранные методы, такие, как ультрафильтрация и нанофильтрация, позволяют выделять из молока и молочной сыворотки такие белковые фракции, которые теряются при традиционных способах переработки молока и производства молочных продуктов. Основными компонентами, выделяемыми с помощью ультрафильтрации, являются сывороточные белки. Их высокая пищевая и биологическая ценность доказана многочисленными исследованиями в нашей стране и за рубежом.

Применение сухих концентратов сывороточных белков позволяет обогатить готовый продукт ценными аминокислотами, повысить пищевую ценность, улучшить консистенцию и вкус.

Сывороточные белки, особенно в последние годы, нашли достаточно широкое применение в производстве натуральных сыров: мягких и полутвердых, детского и спортивного питания, сухих концентратов сывороточных белков, продуктов функционального питания.

Баромембранные методы позволяют полнее использовать основные компоненты молока и тем самым увеличивать выход готовых продуктов примерно на 7–10 %, и повысить их биологическую ценность.

В частности, методом молекулярной трансформации имеется возможность превратить сахар коровьего молока (лактозу) – в сахар женского молока (лактuloзу) [2, 3].

Используя катионообменные смолы, имеется возможность адсорбировать белок лактоферрин, который входит в защитный белковый комплекс молока и является одним из факторов пассивного иммунитета, передаваемого от матери потомству, высокий уровень которого наблюдается именно в ранний период лактации.

Наиболее важными функциями лактоферрина являются противомикробная (в частности – бактериостатическая, бактериолитическая и противовирусная активность), иммуномодуляторная, противовоспалительная, антиоксидантная и регенеративная.

Большинство других молочных белков являются анионами. После удаления лактоферрина состав и физические характеристики молока не изменяются и его можно использовать как обычное.

В последние годы во всем мире наблюдается повышенный интерес к производству комбинированных белковых продуктов на натуральной основе. Такой подход позволяет получить качественно новые продукты с повышенной пищевой и биологической ценностью.

В молочной промышленности начато использование полисахаридов животного происхождения для обработки обезжиренного молока с последующим получением белковой и полисахаридной фракций. С этой целью была показана целесообразность использования хитозана в качестве основного полисахаридного действующего начала [3, 4].

Заключение. Таким образом, применение нанотехнологий позволяет собрать и сконцентрировать наиболее биологически ценные компоненты молочного сырья, аминокислоты и ферменты. Молоко как комплекс наночастиц обладает биологической ценностью, содержит все незаменимые аминокислоты, легко и без остатка усваивается орга-

низмом человека, обладает иммуностимулирующими антиоксидантными и дезинтоксикационными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов, С. А. Альтернативный способ тепловой обработки молочного сыра / С. А. Емельянов, А. Г. Храмов // Переработка молока. – 2009. – № 9 (119). – С. 6–8.
2. Родионов, Г. В. Влияние химических консервантов на качество и безопасность молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] / Г. В. Родионов, А. П. Олесюк, Л. П. Табакова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 4 (36). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-himicheskikh-konservantov-na-kachestvo-i-bezopasnost-moloka-i-molochnyh-produktov>. – Дата доступа: 03.03.2023.
3. Теория и практика безотходной переработки молока в замкнутом технологическом цикле / В. И. Трухачев [и др.]. – Ставрополь: АРГУС, 2012. – 360 с.
4. Храмов, А. Г. Актуальность проблемы синтеза нанокластеров – бифидогенных концентратов на основе вторичного молочного сырья / А. Г. Храмов, И. А. Евдокимов, С. А. Рябцева // Научное обеспечение молочной промышленности (ВНИМИ-80 лет): сб. науч. тр. – М.: ГНУ ВНИМИ, 2009. – С. 407–413.

УДК 639.3.09(476.7)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ БОРОДУЛИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ОРШАНСКОГО РАЙОНА

ГОРШКОВ А. С., ЛИПСКИЙ А. В., студенты
*Научные руководители – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент;
БЕГУНОВ В. С., канд. вет. наук, доцент*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. По величине водных ресурсов Беларусь занимает четвертое место в Европе после Норвегии, Великобритании и Польши. Это край рек и озер. Республика обладает уникальными водными запасами рек, озер, водохранилищ и прудов. На ее территории насчитывается 10780 тыс. озер и 153 водохранилища, общей площадью более 200 тыс. га. Протяженность рек, протекающих по республике, составляет 90,6 тыс. км. Видовой состав ихтиофауны в них меняется, исчезают многие виды рыб (в том числе и от заболеваний различной этиологии), поэтому оценка паразитологической ситуации в естественных водоемах имеет большое значение. Различается уровень инвазии в различных озерах, определенные группы паразитов приурочены, как правило, к определенным видам рыб, однако абсолютно «чистых» от паразитов водоемов не отмечено, а свободные от паразитов экземпляры рыб встречаются редко.

Паразитоносительство характерно абсолютно для всех водоемов. То, что относительно безопасные в озерах и реках паразиты могут представлять серьезную опасность при попадании в пруды и бассейны рыбоводных организаций, является общеизвестным фактом [1–3].

Цель работы – изучение видового состава паразитов окуня, плотвы и красноперки в Бородулинском вохранилище, определение экстенсивности и интенсивности инвазии.

Материал и методика исследований. Исследованию подвергли 30 экземпляров рыб, выловленных в Бородулинском водохранилище Оршанского района во время рыбалки: 26 экземпляров окуня речного, 2 красноперки и 2 плотвы (отдельные представители видны на рис. 1, а). Бородулинское водохранилище расположено в Оршанском районе Витебской области на реке Крапивенка в 13 км на юго-восток от г. Орша, возле деревень Бородулино и Браздечино. Площадь – 1,08 км², максимальная глубина – 12,5 м, длина – 5,5 км, максимальная ширина – 0,8 км, объем воды – 3,3 млн. м³.

Рыба была доставлена на кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА и исследована на занятиях научного кружка, где была подвергнута полному паразитологическому анализу, который включает: визуальный осмотр, микроскопию соскобов с поверхности тела, микроскопию хрусталиков глаз, патологоанатомическое вскрытие, компрессионную микроскопию мышечной ткани, вскрытие кишечника и микроскопию стенок плавательного пузыря.

Результаты исследований и их обсуждение. При внешнем осмотре на поверхности тела 2 из 26 окуней были обнаружены единичные экземпляры *Piscicola geometra*. Далее при обездвиживании рыбы путем разрушения спинного мозга на разрезе в мышцах позвоночного столба были обнаружены единичные округлые цисты белого цвета, что вызвало подозрение на дифиллоботриоз. Далее при снятии кожи в мышечной ткани сразу под кожей также были обнаружены аналогичные единичные цисты. При вскрытии брюшной полости в печени также были обнаружены цисты. При тщательном обследовании мышечной ткани по всему телу рыб также были обнаружены цисты, особенно в мышцах брюшной стенки (рис. 1, б). При вскрытии цист в каждой из них были обнаружены живые плероцеркоиды лентеца широкого *Diphyllobothrium latum*. Цисты с плероцеркоидами были обнаружены у 11 окуней из 26 обследованных, поэтому экстенсивность инвазии составила 42 % при интенсивности инвазии от 2 до 7 паразитов на рыбу.



Рис. 1. Обследованная партия рыбы: *а* – обследованные окуни, плотва и красноперка; *б* – цисты в мышцах брюшной стенки; *в* – аргулюс на поверхности тела плотвы

При осмотре 2 экземпляров плотвы на поверхности тела одной рыбы были обнаружены единичные экземпляры рачка *A. foliaceus*, поэтому ЭИ составила 50 % при интенсивности 1–2 пар./рыбу. При вскрытии рыбы в полости тела представителей паразитофауны не обнаружено.

Также при осмотре и паразитологическом вскрытии двух экземпляров красноперки паразитов не обнаружено. Весь обнаруженный состав паразитофауны представлен в таблице.

Видовой состав обнаруженной паразитофауны рыб

Обследованный водоем	Обследованные виды рыб	Обнаруженные возбудители заболеваний
Бородулинское водохранилище Оршанского р-на	Окунь речной	<i>Diphyllbothrium latum</i> ЭИ – 83 %, ИИ – 2–7 пар./рыбу <i>Piscicola geometra</i> ЭИ – 7 %, ИИ – 1–2 пар./рыбу
	Плотва	<i>A. foliaceus</i> ЭИ – 50 %, единичные аргулюсы
	Красноперка	–

Заключение. В результате обследования выловленной во время рыбалки из водохранилища рыбы были обнаружены три вида паразитов: у окуня речного – *Diphyllbothrium latum* с ЭИ – 83 % и ИИ – 2–7 пар./ на рыбу, а также *Piscicola geometra* с ЭИ – 7 % и ИИ –

1–2 пар./рыбу. У плотвы обнаружен рачек *A. foliaceus* с ЭИ – 50 % и ИИ – 1–2 пар./рыбу. Рыба, пораженная писциколами и аргулюсами опасности для человека не представляет. А вот рыбу, пораженную *Diphyllbothrium latum*, независимо от степени зараженности, допускают к использованию в пищу только после обработки согласно действующим инструкциям по технологической ее обработке (засолки, замораживания, копчения, консервирования и др.). Необеззараженную рыбу употреблять в пищу нельзя, ее утилизируют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паразиты, представляющие угрозу для рыб [Электронный ресурс] / РУП «Институт рыбного хозяйства», 2016. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by>. – Дата доступа: 04.12.2020.
2. Некоторые аспекты взаимосвязи паразитарных комплексов рыбоводных хозяйств и их водоисточников в условиях Беларуси / Э. К. Скурат [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. – 2007. – № 3. – С. 87–92.
3. Паразитофауна рыб, обитающих в озерах и реках Беларуси / Э. К. Скурат [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2008. – Вып. 24. – С. 480–482.

УДК 639.371.5

ПЕРСПЕКТИВА ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА КАРПА КОИ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ

ГОРШКОВ А. С., МОХРАЧЕВА П. В., студенты
Научный руководитель – ШУМСКИЙ К. Л., канд. с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Аквакультура – это разведение водных организмов в контролируемых или полуконтролируемых условиях. Основное внимание уделено тем организмам и прежде всего тем животным, которые могут быть использованы человеком в пищу. В широком смысле аквакультура включает также разведение тропических рыб, моллюсков, ракообразных и водорослей [1].

В некоей мере из общей аквакультуры можно выделить отдельно такое направление, как декоративное рыбоводство, занимающееся разведением и выращиванием не пищевой, а декоративной рыбы.

Карп кои, являясь популярным и дорогостоящим объектом декоративного рыбоводства, становится перспективным направлением аквакультуры во всем мире.

Цель работы – изучение состояния и перспективы искусственного воспроизводства карпа кои в Республике Беларусь.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели была использована литература отечественных и зарубежных авторов. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информации. Объектом исследований являлись двухгодовики карпа кои, выращенные из личинки в условиях кафедры ихтиологии и рыбоводства.

Результаты исследований и их обсуждение. Карп кои (*Cyprinus carpio* Var. Koi) – декоративная одомашненная рыба, выведенная из амурского подвида сазана (*Cyprinus carpio*), обитающего в Восточной Азии. Карп кои является популярным и дорогостоящим объектом декоративного рыбоводства. Эта рыба известна своими яркими цветами и узорами, которые были выведены в результате программ селекции [1].

В настоящее время разведением карпов кои занимаются во многих странах мира, но законодателем моды до сих пор остается Япония. Здесь же были разработаны стандарты оценки внешнего вида карпов кои, с помощью которых оценивают строение тела, цвет и рисунок чешуи и общее качество особи. Больше всего ценятся рыбы с плотным телом (обычно это самки) и хорошими пропорциями частей тела и плавников [2]. Стоимость отдельных экземпляров племенного разведения может достигать нескольких тысяч долларов [3]. Самой дорогой живой рыбой из когда-либо проданных стал красно-белый карп кои (S Legend), выращенный в Японии, он был оценен в 203 млн. иен (1,8 млн. долл.), что на 1,3 млн. долл. больше предыдущего рекорда [4]. Япония остается крупнейшим в мире производителем карпа кои, 90 % продукции которого направлено на экспорт. В 2016 г. экспорт карпа кои принес более 35 млн. долл. дохода [4].

Существует два основных типа воспроизводства карпа кои: естественное и искусственное. При естественном разведении рыбы нерестятся естественным путем, а развитие эмбрионов происходит в естественных условиях. Важно обеспечить оптимальные условия для рыб, чтобы стимулировать их естественный нерест в аквариумах или прудах (оптимальная температура воды, добавление свежей воды, наличие нерестового субстрата и т. д.).

Анализируя литературные данные зарубежных авторов, можно отметить, что искусственное воспроизводство карпа кои полностью сходно с воспроизводством обычного карпа [5].

Основными этапами искусственного размножения карпа кои являются:

1. Инъекцирование половозрелых производителей гормональным препаратом;
2. Получение половых продуктов (икры и спермы);
3. Оплодотворение икры, обесклеивание, инкубирование в аппаратах Вейса;
4. Помещение появившихся личинок на выдерживание [5].

Для стимулирования созревания используют гормональные инъекции гипофизарным препаратом, изготовленным из сухого гипофиза. Самок прокалывают двумя инъекциями – предварительной (подготовительной) и разрешающей (финальной). Интервал между инъекциями составляет 12–24 ч (в зависимости от температуры). Инъекции самцам осуществляют перед второй инъекцией самок. При температуре 24 °С овуляция происходит между 10 и 11 ч [5].

Самок вытирают ветошью от воды и слизи и мягким поглаживанием брюшка отцеживают икру в тазик. Получение спермы можно осуществлять путем надавливания на брюшко или с использованием резиновых катетеров в сухие емкости или непосредственно на отцеженную икру из расчета 10 мл спермы на 1 кг икры. В таз с икрой и спермой приливают воду для активации половых продуктов. Икру постоянно перемешивают в течение нескольких минут и затем промывают водой [5].

Для удаления клейкости икры используют раствор танина из расчета 5 г на 10 л воды. Около 1 л раствора танина используют для обесклеивания 4–5 л икры. Обесклеивание проводят в течение 40 секунд с дальнейшей тщательной промывкой свежей водой [5].

Инкубация икры осуществляется в аппаратах Вейса. В один аппарат загружают 250–300 г икры. Продолжительность инкубационного периода тесно связана с температурой воды. При температуре воды 18–24 °С время инкубации составит 3–4 суток [5].

Заключение. По результатам исследования было выявлено, что для искусственного воспроизводства карпа кои полностью подходит уже отработанная годами в стране технология воспроизводства обыкновенного карпа. Учитывая высокую популярность в мире и высокую цену на данную рыбу, карпа кои можно смело отнести к ценным видам аквакультуры. В связи с этим кои является лучшим объектом декоративного рыбоводства для выращивания и разведения в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. G o m e l s k y, B. Koi Artificial Breeding [Electronic resource] / B. Gomelsky // ResearchGate. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/330533218_Koi_Artificial_Breeding. – Date of access: 25.02.2023.
2. Breeding Behaviour and Embryonic Development of Koi Carp (Cyprinus carpio) / M. A. Haniffa [et al.] // Taiwania. – 2007. – Vol. 52, № 1. – P. 93–99.
3. Larval rearing of koi carp [Electronic resource] / S. Jeyaprakashsabari [et al.] // ResearchGate. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/354052649_Larval_rearing_of_koi_carp. – Date of access: 25.02.2023.
4. T h o m p s o n, P / Yours for £1.4 million: World's most expensive Koi Carp is bought for £1 million more than previous world record [Electronic resource] // Mail Online. – Mode of access: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-6240401/Worlds-expensive-Koi-Carp-bought-1-4-million-1m-previous-world-record.html>. – Date of access: 25.02.2023.
5. Š t ě c h, L. Koi – barevní japonští kapři / L. Štěch. – Zliv: Alcedor, 2007. – 350 s.

УДК 636.22/.28.084.523.001.57

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ РАЦИОНОВ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

ГРИЩЕНКО О. Э., магистрант

Научный руководитель – РАЙХМАН А. Я., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Применение адресных комбикормов является достаточно новой и перспективной темой для внедрения в систему работы предприятий сельскохозяйственного производства. Мировая практика показывает, что применение адресных комбикормов является одним из способов повышения эффективности молочного скотоводства. Однако, в существующих реалиях, для развития данного направления в Республике Беларусь необходимо предоставить промышленным комбикормовым заводам четкую методику по разработке рецептов адресных комбикормов [2, 3].

Актуальность нашей работы состоит еще и в том, что она предполагает разработку и применение инструмента расчета комбикормов для специалистов хозяйств и комбикормовых заводов. Применение математической модели в среде электронных таблиц для составления оптимальных рационов для высокопродуктивного молочного скота, путем создания рецептов адресных комбикормов [1, 4, 7].

Цель работы – разработка методики расчета адресных комбикормов (их рецептов) для высокопродуктивного молочного скота. В зада-

чи также входило: изучить питательность и состав основных кормов, разработать математическую модель оптимального рациона путем применения адресного комбикорма, отработать методику решения данной математической модели в среде электронных таблиц средствами встроенного оптимизатора.

Материал и методика исследований. Исследование по разработке методики расчета адресных рецептов комбикормов для высокопродуктивного молочного скота проводилось на базе СПК «Гигант» Бобруйского района в июле – декабре 2022 г. Был выбран комплекс по производству молока, где имеется возможность задавать различные условия в поставленной задаче для поиска и получения оптимальных полноценных рационов, используемых в кормлении. Инструментом для поиска оптимальных рецептов комбикормов был выбран пакет программ «Конструктор рационов», который доработан и усилен отдельной процедурой формирования рецепта комбикорма для составляемого рациона [5, 6]. Подходы могут быть различными, особенно в использовании концентратов, их составе и количестве.

Материалом исследований служили рассчитанные адресные рецепты комбикорма для высокопродуктивного молочного скота белорусской черно-пестрой породы, корма, коровы, рецепты премиксов.

Расчет рационов производился согласно различным условиям, отображенным в решаемой задаче, как с применением классического подхода, где заранее известна питательная ценность комбикорма, так и при изначально неизвестном рецепте комбикорма и поиске его состава [8].

Первому условию соответствует использование в расчете рациона, рецептов комбикормов, которые имеются в хозяйстве или предлагаются предприятием, производящим комбикорм, с целью нахождения оптимальной структуры используемого полного рациона. При применении данного условия отсутствует «гибкость» в решении задачи, так как состав комбикорма не может изменяться, при имеющейся необходимости найти оптимальное соотношение концентратной части рациона к используемым объемистым и др. кормам, в данном случае имеется относительно небольшое количество возможных вариаций решения [5, 6, 8].

Обратной задачей является условие, где на основе состава рациона из объемистых кормов на определенную продуктивность формируется состав комбикорма согласно классификатору кормов, исходя из требований к питательности рациона. Как показывает практика расчетов, решение обратной задачи всегда предпочтительнее с экономической точки зрения.

Результаты исследований и их обсуждение. Ниже приведены параметры промышленных комбикормов для лактирующих коров (табл. 1). Здесь фиксированная концентрация протеина – 16 % при суточных надоях до 20 кг, 18 % – при надоях более 20 кг.

Но в силосных рационах при высокой продуктивности недостаток белка не покрывается такими комбикормами. В наших вариантах кормления требуется вводить в комбикорм до 23 % сырого протеина.

Т а б л и ц а 1. ГОСТ 9268-90 Комбикорма-концентраты для лактирующих коров

Показатели	Дойных по периодам года		Высокопродуктивных по периодам года	
	стойловый	пастбищный	стойловый	пастбищный
	КК-60С	КК-60П	КК-61С	КК-61П
Влаги, %, не более	14,0	14,0	14,0	14,0
Корм. ед в 100 кг, не менее	95	95	100	95
ОЭ, МДж/кг, не менее	9,5	9,5	10,0	10,0
Сырого протеина, %, не менее	16,0	11,0	18,0	13,0
Сырой клетчатки, %, не менее	–	–	–	–
Кальция, %, не менее	0,50	0,50	0,65	0,60
Фосфора, %, не менее	0,70	0,70	0,85	0,83

С другой стороны, при включении в рацион бобово-злаковых сенажей в количестве 30–35 % по питательности, достаточно иметь 10–12 % протеина в комбикорме для удовлетворения суточной потребности в нем. В результате испытания адресного комбикорма в сравнении с промышленным получена следующая информация (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Молочная продуктивность коров за период проведения опыта

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Надой, кг/сут	32,36 ± 0,17	33,64 ± 0,24
Массовая доля жира в молоке, %	3,89 ± 0,017	3,92 ± 0,032

Заметна тенденция по возрастанию надоя и содержанию жира в молоке, но достоверной разницы не обнаружено. Разница находится в пределах статистической ошибки. Экономический эффект был получен за счет разной себестоимости комбикормов и количества включения их в рацион.

Стоимость суточного рациона для коров с применением комбикорма марки КК-61С составляет 14,67 руб., при применении адресного комбикорма стоимость суточного рациона равна 13,71 руб. Более дешевая стоимость рациона с использованием адресного комбикорма объясняется тем, что его ввод в рацион в физическом весе на один килограмм меньше, чем комбикорма марки КК-61С, и составляет 9,0 кг против 10 кг ввода КК-61С. Также используется в рационе небольшое количество жира, в стоимостном выражении дешевле на 0,43 руб. Расход кормов на производство одного литра молока в денежном выражении (с учетом округления) при использовании КК-61С составляет 0,45 руб. и при применении адресного комбикорма 0,41 руб. Более низкие затраты на статью затрат корма при применении адресного комбикорма объясняются более дешевым суточным рационом для коров и их увеличением продуктивности на 1,28 кг или на 3,95 %.

Заключение. 1. При использовании исследованных нами комбикормов, например, как комбикорма марки КК-61С, так и при применении адресного комбикорма, нет показателей, по которым имеется отклонение свыше 1 %. Отрицательное значение фактического содержания питательных веществ по каждому из компонентов рациона отсутствует. Рационы являются сбалансированными по всем учитываемым показателям. Количество используемых концентратов в процентах от сухого вещества в рационах 1 и 2 составляет 38,9 % и 34,9 % соответственно. Балансирование рационов по минеральной части реализуется включением премикса, количество которого рассчитывается по методике лимитирующего фактора. В рационе 1 и 2 используются комбикорма с вводом в их рецепт премикса п-60-3 0,5 %.

2. Применение адресного комбикорма в кормлении молочного высокопродуктивного скота позволяет снизить себестоимость продукции на 6,25 % при производстве молока и увеличить его рентабельность на 3,7 %.

3. Отмечается снижение расхода кормов, обменной энергии и сырого протеина на единицу продукции 2,5 %, 2,5 %, 1,1 % соответственно. Кроме того, приведенная методика по составлению адресных комбикормов позволит заводам-производителям не только стать участником эффективного производства молока, но и, как следствие, увеличить собственную прибыль и лояльность клиента, а также снизить расходы на закупаемое сырье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д а в и д о в и ч, Г. Н. Конструирование рационов лактирующих коров с использованием адресных комбикормов / Г. Н. Давидович, А. Я. Райхман // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2011». – Минск, 2012. – С. 282–283.
2. Д у р с т, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
4. Р а й х м а н, А. Я. Особенности моделирования рационов кормления в условиях ограниченной кормовой базы / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. БГСХА. – 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 117–120.
5. Р а й х м а н, А. Я. Приемы составления рационов использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006.
6. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. УО БГСХА. – Горки, 2007. – Вып. 10.
7. Р а й х м а н, А. Я. Эффективность использования адресных комбикормов в кормлении коров на раздое / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – Вып. 13, ч. 1. – С. 215–220.
8. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров методом параметрического анализа / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 208–211.

УДК 636.2.034:636.237.21

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

ДЕМЬЯНKOBA Ю. А., студентка

Научный руководитель – ЦИКУНОВА О. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока.

В республике в последнее время активно начали строить и реконструировать коровники под беспривязное содержание животных. Предпочитаемая технология – это круглогодичное содержание коров в помещениях и однотипное кормление. Для доения используются стационарные установки [2].

Большие средства вкладываются во внедрение современных промышленных и инновационных технологий. Одни хозяйства переходят на беспривязное содержание с доением в доильных залах. Вторые сохраняют традиционную привязную технологию, внедряя современные компьютеризированные системы с индивидуальным учетом молока. Третьи рассчитывают улучшить производственные показатели, инвестируя в роботизированную ферму [1].

Республика Беларусь проводит эту большую работу поэтапно, не останавливая функционирование комплексов и ферм, сохраняя поголовье, увеличивая продуктивность скота и производство продукции животноводства

В то же время, несмотря на достигнутые успехи в наращивании объемов производства молока, особую актуальность для Республики Беларусь в настоящее время приобретает вопрос повышения качества молока. Спрос на молочную продукцию обуславливает необходимость производства молока, состав, биологическая и пищевая ценность которого должны соответствовать возросшим требованиям потребителя не только внутри страны, но и за ее пределами [3].

Таким образом, на сегодняшний день остается открытым вопрос о выборе технологии содержания и доения в хозяйствах Беларуси, занимающихся молочным скотоводством.

Цель работы – определение эффективности производства молока при привязном и беспривязном способе содержания коров.

Для достижения поставленной цели потребовалось определить уровень молочной продуктивности и производство молока по сортам в зависимости от способа содержания коров.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в ОАО «Краснопольский» Краснопольского района на молочно-товарном комплексе «Яновка» с беспривязным содержанием коров и доением в доильном зале на установке типа «Параллель» и на молочно-товарной ферме «Холмы» с привязным содержанием и доением в стойлах переносными доильными аппаратами АДМ-8А в молокопровод. На МТК «Яновка» содержалось 350 голов, а на МТФ «Холмы» 110 коров белорусской черно-пестрой породы. Кормление коров на обеих фермах осуществляется по однотипным рационам, сбалансированными по основным питательным веществам в соответствии с детализированными нормами.

При проведении исследований были использованы отчеты предприятия за три последних года, документы первичного зоотехнического и племенного учета, нормативно-справочные материалы.

В работе была исследована молочная продуктивность коров, производство молока по молочно-товарным фермам и его сортность. Были изучены основные производственно-экономические показатели производства молока в хозяйстве: себестоимость, затраты кормов, рабочего времени, реализационная цена, финансовый результат и установлена норма прибыли.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе нашей работы мы провели исследование молочной продуктивности коров в зависимости от способа содержания.

В среднем удой коров по МТФ «Холмы» составил 3365,0 кг молока, что на 735 кг ниже, чем у коров, содержащихся беспривязно на МТК «Яновка». Средний удой по комплексу составляет 3732,5 кг молока.

Содержание жира в молоке по МТФ «Холмы» составило 3,48 %, что ниже на 0,09 п. п. уровня содержания жира в молоке коров по МТК «Яновка».

Среднее содержание белка в молоке, на обеих фермах составило 3,12 %.

Валовое производство молока в расчете на одну фуражную корову на МТФ «Холмы» составило 3,37 т, а на МТК «Яновка» – 4,1 т, а значит, на 0,73 т больше.

По реализации молока в физической и зачетной массе между двумя производственными подразделениями разница составила 0,82 т и 0,88 т соответственно в пользу МТК «Яновка».

Уровень товарности молока на МТФ «Холмы» составил 85,3 %, что на 4,9 п. п. меньше, по сравнению с МТК «Яновка».

За год с МТФ «Холмы» было продано молока высшим и первым сортом в количестве 72,4 и 27,6 % соответственно. На комплексе «Яновка» молока сортом экстра было произведено 89,4 %, а высшим – 10,6 %.

Наряду с исследованием технологий производства молока при привязном способе содержания коров на МТФ «Холмы» и беспривязном способе содержания коров и доением в доильном зале на МТК «Яновка» также были проведены расчеты по определению экономической эффективности применения данных технологий в ОАО «Краснопольский» Краснопольского района. При этом были определены основные экономические показатели: себестоимость производства молока, установлены затраты кормов, затраты труда на его производство, сумма прибыли и норма рентабельности производства молока в зависимости от его сортности. Расчеты представлены в ценах 2016 г.

Было установлено, что на МТК «Яновка» получено дополнительной прибыли 813 руб., затраты дополнительной продукции составили 463,4 руб., стоимость дополнительной продукции – 609,8 руб. Прибыль в расчете на 1 корову на МТК «Яновка» составила – 146,4 руб.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что в данном хозяйстве при существующем уровне кормления и продуктивности беспривязное содержание коров является наиболее приемлемым и выгодным. Можно сделать вывод, что основным направлением в развитии молочного животноводства в нашей республике на ближайшую перспективу должны стать реконструкция под беспривязное содержание и техническое перевооружение существующих комплексов и ферм с целью повышения рентабельности их работы, улучшения условий труда и защиты окружающей среды, снижения расхода и потерь энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров: практ. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – Ч. 1: Технологическое обеспечение высокой продуктивности коров. – 360 с.
2. Влияние различных способов содержания дойного стада на продуктивные качества коров и производство молока в условиях СПК «Приграничный» Гродненской области / Т. А. Ковалевская [и др.] // Ученые записки УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: науч.-практ. журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 298–304.
3. К а ж е к о, О. А. Качество молока, производимого в условиях промышленных комплексов на различных доильных установках / О. А. Кажеко, М. В. Барановский, А. С. Курак // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 166–178.

УДК 636.22/.28.084.523.001.57

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ «СИМПЛЕКС-МЕТОД» В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ «АНДРОИД»

ДРОЗДОВСКАЯ О. В., студентка

Научный руководитель – РАЙХМАН А. Я., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Мобильные устройства вошли в нашу жизнь окончательно и бесповоротно. Редко встретишь человека, который не пользо-

вался бы смартфоном. Это устройство давно перестало быть только телефоном, но получило огромное количество дополнительных функций, включая достаточно сложные и мощные инструменты для решения разнообразных задач, включая редактирование документов, управление мультимедией, моделирование и оптимизацию.

Разработчики компании HMLA предоставили бесплатное приложение для операционной системы «Андроид», предназначенное для решения задач линейного программирования. Основная сфера деятельности программистов этой группы – разработка мод (программных модулей) на платформе HarryMod. Более 30000 модов для «Андроид»-приложений можно скачать в интернете. Это платформа разработки и тестирования программ для мобильных устройств. Уже создано и проходит тестирование более 30000 модов, которые можно скачать бесплатно Google play.

Цель работы – разработка методики моделирования рационов кормления по основным показателям питательности для решения средствами программы «Симплекс-метод», которая является приложением для мобильных устройств на операционной системе «Андроид», апробирование методики на составлении смесей кормов и рационов по энергии и питательным веществам.

Материал и методика исследований. Исследуя программу «Симплекс-метод», мы разработали методику решения задач комбинаторики, которая может быть использована для составления простых и сложных смесей, рационов кормления, рецептов комбикормов и премиксов. Программа была загружена с портала Google Play на мобильный телефон Xiaomi POCO X3 Pro с операционной системой Android 12.

При первой загрузке программы отображается диалоговое окно ввода исходных данных (рис. 1). Изначально матрица коэффициентов минимальна – 2 переменные на 2 ограничения. Но программа позволяет решать значительно более сложные задачи с максимальным размером исходной матрицы до 20 переменных на 20 ограничений.

Для изучения возможностей программы мы исследовали простую модель рациона, состоящую из трех кормов по трем показателям питательности. Мы включили в рацион: сено злаково-бобовое первого класса качества с содержанием обменной энергии 7,0 МДж, 82 % сухого вещества и 9,5 % сырого протеина; силос кукурузный высшего класса качества с содержанием обменной энергии 3 МДж, сухого вещества 30 % и 3 % сырого протеина; комбикорм К-60 с содержанием обменной энергии 11 МДж, 85 % сухого вещества и 15,5 % сырого протеина [1, 2, 8].

☰
Симплекс Метод
RU
📄

Количество ограничений:	2	▼
Количество переменных:	2	▼

Введите значения целевой функции:

F(x) = ___ x₁ + ___ x₂ → max ▼

Введите значения системы ограничений:

{

___ x ₁ + ___ x ₂	=	▼	___
___ x ₁ + ___ x ₂	=	▼	___

Рис. 1. Диалоговое окно программы «Симплекс-метод»

Мы поставили задачу найти идеальное решение заданной смеси, при котором поступление энергии, сухого вещества и протеина полностью соответствует научно обоснованной потребности животного.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами была определена модель указанной смеси в канонической форме, состоящая из трех уравнений с тремя переменными:

$$\begin{aligned}
 7x_1 + 3x_2 + 11x_3 &= 160, \\
 0,82x_1 + 0,3x_2 + 0,85x_3 &= 15,5, \\
 95x_1 + 30x_2 + 155x_3 &= 1900.
 \end{aligned}$$

Здесь x_1 – количество сена в рационе;
 x_2 – количество силоса в рационе;
 x_3 – количество комбикорма в рационе.

Первое уравнение регламентирует поступление обменной энергии, второе – сухого вещества, третье – сырого протеина.

Эта модель была введена в программу, как показано далее. Кроме основных ограничений, была задана целевая функция – минимальная стоимость рациона. В нашей задаче она значения не имеет, поскольку

отсутствует инвариантность задачи, то есть задача имеет единственное решение. Но ввод целевой функции в программе обязателен. Поэтому мы задали стоимость кормов по данным комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Могилевской области, выбрав средние значения себестоимости в рублях: сен среднего качества – 0,03, силос кукурузный – 0,07, комбикорм К-60 – 2,5 рублей за один кг. Целевая функция установлена на минимум стоимости рациона и отображена в верхней части диалогового окна (рис. 2) [3, 4, 6, 8].

Введите значения целевой функции:

$$F(x) = 0.03 x_1 + 0.07 x_2 + 2.5 x_3 \rightarrow \min$$

Введите значения системы ограничений:

$$\begin{cases} 7 x_1 + 3 x_2 + 11 x_3 = 160 \\ 0.82 x_1 + 0.3 x_2 + 0.85 x_3 = 15.5 \\ 95 x_1 + 30 x_2 + 155 x_3 = 1900 \end{cases}$$

Рис. 2. Отображение модели рациона в программе «Симплекс-метод»

Для ввода модели программа предоставляет собственную дополнительную клавиатуру для ввода числовой информации и управления знаками ограничений.

После запуска исполняемого модуля было получено решение, которое отобразилось на экране смартфона.

Целевое значение стоимости – 12,48 руб.

Количество кормов, найденное в ходе решения модели:

сена в рационе $x_1 = 4,51$ кг;

силоса в рационе $x_2 = 27,55$ кг;

комбикорма в рационе $x_3 = 4,16$ кг.

Для проверки корректности решения экономико-математической модели необходимо подставить значения переменных в исходные уравнения [5, 7].

$$\begin{aligned}7 \cdot 4,51 + 3 \cdot 27,55 + 11 \cdot 4,16 &= 160; \\0,82 \cdot 4,51 + 0,3 \cdot 27,55 + 0,85 \cdot 4,16 &= 15,5; \\95 \cdot 4,51 + 30 \cdot 27,55 + 155 \cdot 4,16 &= 1900.\end{aligned}$$

Как видно из представленной системы уравнений, все равенства в ней справедливы, а значит, решение верное.

Заключение. Разработанная нами методика оптимизации простых смесей и рационов кормления размерностью до 20 факторов питания может применяться специалистами зоотехнической службы на предприятиях агропромышленного комплекса с использованием программы «Симплекс-метод», функционирующей на мобильных устройствах с операционной системой «Андроид».

ЛИТЕРАТУРА

1. Д а в и д о в и ч, Г. Н. Конструирование рационов лактирующих коров с использованием адресных комбикормов / Г. Н. Давидович, А. Я. Райхман // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2011». – Минск, 2012. – С. 282–283.
2. Д у р с т, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
3. Р а й х м а н, А. Я. Особенности моделирования рационов кормления в условиях ограниченной кормовой базы / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. БГСХА. – 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 117–120.
4. Р а й х м а н, А. Я. Приемы составления рационов использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006.
5. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. УО БГСХА. – Горки, 2007. – Вып. 10.
6. Р а й х м а н, А. Я. Эффективность использования адресных комбикормов в кормлении коров на раздое / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – Вып. 13, ч. 1. – С. 215–220.
7. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров методом параметрического анализа / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 208–211.
8. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Д. Мур [и др.]. – 6-е изд. – Москва: ИД «Вильямс», 2004. – 1024 с.

УДК 594.381.5

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОПЛОДОТВОРЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА БОЛОТНОГО ПРУДОВИКА

ЕМЕЛЬЯНОВА К. М., магистрант

Научные руководители – БОДИЛОВСКАЯ О. А., канд. биол. наук, доцент (МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ); ВЕЛИКАНОВ В. В., канд. вет. наук, доцент (УО БГСХА)

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Горки, Республика Беларусь

Введение. Пресноводные моллюски широко распространены в водоемах различного типа и относительно многочисленны, что позволяет без особого труда получить материал для исследований. Моллюски являются неотъемлемым компонентом экосистем Беларуси. Так, например, двустворчатые моллюски играют роль биофильтра в пресноводных и морских биоценозах. Однако моллюски могут приносить не только пользу, но и вред, например, речная дрейссена вредит гидротехническим сооружениям, что затрудняет проход воды по трубам, водотокам, через защитные решетки. Также некоторые виды брюхоногих моллюсков выступают в качестве промежуточных хозяев гельминтов диких и домашних животных, например, печеночного сосальщика [1].

Моллюски являются одним из важнейших компонентов пресноводных экосистем, однако водная малакофауна республики оставалась неравномерно исследованной и слабо изученной [2].

Таким образом, исходя из значения, важно изучать жизненные циклы пресноводных моллюсков и воздействие различных факторов среды на них, следить за состоянием популяций.

Цель работы – изучение характерных особенностей биологии и экологии представителей типа Моллюски и определение влияния разного уровня антропогенного загрязнения водоемов на параметры жизненного цикла одного из его видов.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на особях из лабораторных линий, происходящих из естественных популяций водоемов Беларуси: озера Нарочь и реки Свислочь. Предметом исследований послужил болотный прудовик. В лабораторных линиях особей болотного прудовика содержались группами по 10–15 особей в сосудах объемом 3–5 л при комнатной температуре. Внутренние стенки сосудов покрывались полиэтиленовой пленкой в качестве субстрата для вымета кладок. Полученные от этих особей

кладки с высокой степенью вероятности являются *кладками от перекрестного оплодотворения* (ПО).

Для получения кладок от самооплодотворения (СО), новорожденных особей, вышедших из полученных в лаборатории кладок от ПО, помещали поодиночке в сосуды объемом 0,2 л, где их содержали до вымета первых 2–3 кладок.

Оценка воздействия способа размножения на параметры жизненного цикла модельного вида болотного прудовика проводилась преимущественно на уровне семей. Из каждой семьи, использованной в эксперименте, были отобраны по 3–5 особей в возрасте до 2–3 недель (размеры раковины 2,5–3 мм), которых рассаживали поодиночке в сосуды с объемом воды 0,2 л, а также группу из 5 особей, которых помещали в сосуд с объемом воды 1 л. Таким образом, на каждую особь при групповом и индивидуальном выращивании приходился равный объем воды. Оставшихся особей в семьях содержали в отдельных резервных сосудах объемом 3–5 л. В групповых и резервных сосудах моллюски размножались посредством ПО, а в индивидуальных – посредством СО. Особей, погибших в ходе эксперимента в групповых сосудах, заменяли особями сходных размеров из соответствующих резервных сосудов. Особей, погибших в индивидуальных сосудах, заменяли особями из резервных сосудов, выбирая моллюсков размером менее 5–6 мм, чтобы исключить у них возможность ПО.

Корм задавался с избытком, смену воды и корма в сосудах производили по мере необходимости, но не реже двух раз в неделю.

Всех особей в групповых и индивидуальных сосудах периодически взвешивали на микроаналитических весах ALS-220-4 с точностью до 0,1 мг. Выметанные кладки удалялись из сосудов и взвешивались, затем в них подсчитывалось количество яйцевых капсул под бинокулярным микроскопом МБС-9.

Результаты исследования и их обсуждение. При сравнении показателей у моллюсков из разных популяций в первую очередь необходимо отметить снижение доли размножавшихся особей из Свислочи и в группах, и особенно при одиночном содержании. По этой причине у этой популяции наблюдается значительное снижение средних показателей плодовитости и генеративного прироста. Стоит заметить, что абсолютно во всех группах линии оз. Нарочь были обнаружены кладки, тогда как у одиночек только в 83,3 %. При этом средняя плодовитость при групповом содержании оказывается в 2 раза ниже аналогичного показателя для одиночных особей. Масса особей в начале овипозиции при размножении СО существенно выше (в 2,2 раза), чем у осо-

бей, содержащихся в группах. К концу эксперимента средняя масса у одиночных особей превышает массу особей, размножавшихся ПО в 2 раза.

Доля размножавшихся особей из линии р. Свислочь в групповых сосудах составила 60 %, что превышает данный показатель для одиночных сосудов, где размножалась лишь 1 особь из 15. Средняя масса к концу эксперимента у одиночных особей выше, чем у особей, размножавшихся ПО в 1,5 раза.

Таким образом, выявлено, что среднее значение массы в начале овипозиции у особей, содержащихся в группах Свислочи выше, чем у таковых же, отловленных в Нарочи. Возможно, это связано с тем, что присутствующие в воде загрязнители оказывают негативный эффект на рост моллюсков, либо снижая скорость их роста, либо понижая максимальные размеры особей.

Особи болотного прудовика (*Stagnicola corvus*) показали значительно более низкую способность к СО из загрязненной реки Свислочь, чем из чистого озера Нарочь. Это выражается в снижении доли размножающихся особей и суммарной плодовитости за жизненный цикл.

Заключение. Высокий уровень индустриального и коммунально-бытового загрязнения реки Свислочь оказывает негативное воздействие на исследованные параметры жизненного цикла *S. corvus*. Начало овипозиции у особей, отловленных в Свислочи, наступает раньше, чем у особей, отловленных в Нарочи. Это может являться адаптивным механизмом, компенсирующим в определенной степени негативное влияние загрязнения.

Моллюски играют важную роль при определении загрязненности окружающей среды. Их изучение является необходимым для проведения обширного комплексного исследования континентальных водоемов, разработки методов профилактики трематодозов у человека и животных, оценки рыбохозяйственного значения водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. К р у г л о в, Н. Д. Моллюски семейства прудовиков Европы и Северной Азии / Н. Д. Круглов // Смоленск: Изд-во СГПУ, 2005. – 507 с.
2. Природа и Животный мир [Электронный ресурс]: российская информационная сеть. – Режим доступа: <https://zoo.rin.ru/cgi-bin/index.pl?idr=17&art=105>. – Дата доступа: 18.01.2023.

УДК 632.9(68.37.13)

ВЛИЯНИЕ АМИНОКИСЛОТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СТРУКТУРУ МЕТАБОЛИЗМА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «АРБОР-АЙКРЕС»

ЖУРАВЛЕВА Ю. С., студентка

Научный руководитель – ГРЕЧКИНА В. В., канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ УВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
Оренбург, Российская Федерация

В данной работе приведены результаты влияния незаменимых аминокислот (метионина, лизина, гистидина, треонина, триптофана) в сочетании с минеральным комплексом кобальт-хром на рост и развитие цыплят-бройлеров кросса «Арбор-Айкрес».

Основную роль в сбалансированном кормлении птицы отдают микро- и макроэлементам. За последние годы существенно изменились программы кормления и содержания птицы, а именно расширился ассортимент кормов и биологически активных и минеральных добавок.

Большинство аминокислот, а именно заменимые аминокислоты, встречающиеся в белках тканей животного, могут синтезироваться организмом в процессе обмена. Однако есть и незаменимые аминокислоты, которые являются антагонистом по отношению к заменимым аминокислотам, например: лизин, гистидин, аргинин, треонин, метионин, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, триптофан. Они не способны синтезироваться в организме или достаточно быстро образовываться, соответственно это приводит к их дефициту [1–2].

В кормах аминокислоты входят в состав белков, поэтому источником их для птицы и является белок корма. При недостатке в рационе одной или нескольких аминокислот нарушается метаболизм, замедляется рост, снижается продуктивность, иммунорезистентность организма. Поэтому аминокислотный состав корма должен соответствовать потребностям животного для восполнения затрат на синтез белков и физиологического состояния организма [3–4].

В лабораторных условиях было проведено экспериментальное исследование в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)».

Первоначально по принципу аналогов сформировали 2 опытных и 1 контрольную группу по 50 голов цыплят-бройлеров с суточного до

42-дневного возраста кросса Арбор-Айкрес в каждой. Контрольная группа получала ОР₁, I опытная группа ОР₁ + КА₁ (2 г лизина + 2 г метионина + 3 г к. треонина + 1 г триптофана), II опытная группа ОР₁ + КА₂ на 1 г аминокислот выше. III опытная группа ОР₁ + КА₂ – с добавлением 3 г лизина + 3 г метионина + 4 г к. треонина + 2 г триптофана + Со/Сг (оксида хрома Cr₂O₃ (0,38 мг/кг) и кобальт в форме СоСО₃ (0,57 мг/кг). В схеме опыта использовались добавки смесей аминокислот: метионина, лизина, гистидина, треонина, триптофана. Расчет проводили на чистые аминокислоты, в % от сухого вещества корма (на голову в сутки). На основании проведенных ранее исследований были выявлены химические элементы, которые по своим метаболическим характеристикам наиболее связаны с уровнем питания в организме, такие, как кобальт и хром.

По результатам контрольного убоя изучали развитие органов и тканей, отложение белка и аминокислот в организме цыплят-бройлеров. Морфологические показатели крови определяли с помощью автоматического гематологического анализатора РСЕ-90Vet, а биохимический анализ сыворотки крови проводился на полуавтоматическом анализаторе StatFax с использованием коммерческих биохимических наборов для ветеринарии ДиаВетТест (Россия) и коммерческих биохимических наборов Randox Laboratories Limited (Великобритания). Исследования сыворотки проводились не позднее 2 часов после взятия. Определение уровня NO-метаболитов в плазме крови и тканях проводилось спектрофотометрическим методом с реактивом Грисса на микропланшетном анализаторе Infinite PRO F200 (TECAN, Австрия) при длине волны 540 нм [5–7].

Эффективность аминокислотных препаратов зависела от степени их участия в обмене веществ. В частности, если на третью неделю эксперимента разница между группами была несущественной в пределах ошибки, то на конец эксперимента разница между контрольной и опытными группами составила 3,3 % и 10 % в пользу I и II соответственно. Выраженное действие смеси аминокислот к снижению антипитательных свойств в составе рациона характеризовалось положительной динамикой среднесуточных приростов.

На основании расчетов переваримости было установлено, что введение в рацион смеси аминокислот способствовало повышению переваримости аргинина на 5,3 %, пролина на 5 %, гистидина на 3,7 %, кроме треанина (меньше на 0,1 %).

Использование смеси аминокислот с минеральными веществами привело к снижению дисбаланса метаболитов, проявившихся в большем отложении протеина на фоне снижения жира в органах и тканях.

Также установлено, что коррекция рациона по аминокислотам сопровождалась увеличением триптофана во II опытной группе на 38,82 % ($P \leq 0,05$), лизина – в I опытной группе на 7,84 %, во II опытной на 18,75 % ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой птицы. Содержание в крови треонина (он используется для синтеза глюкозы и гликогена) было выше во II опытной группе 24,39 % относительно цыплят, которые не получали дополнительных аминокислот с кормом.

Липидный обмен птицы можно идентифицировать по количеству холестерина в крови. Активность метаболизма жиров в организме опытных цыплят превосходила контрольных в I опытной (35,95 %), II опытной (56,89 %) ($P < 0,05$) (рис. 1).

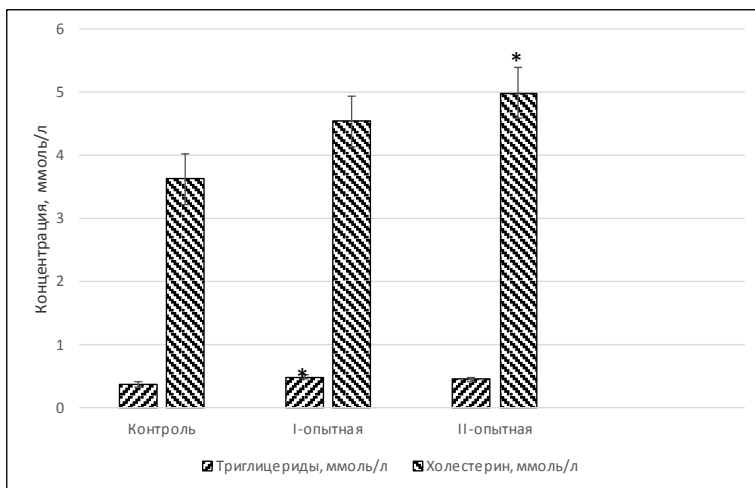


Рис. 1. Уровень липидов в сыворотке крови подопытных цыплят, ($P \leq 0,05$)

Дополнительное введение смеси аминокислот в рацион птицы способствовало нормализации минерального обмена (рис. 2).

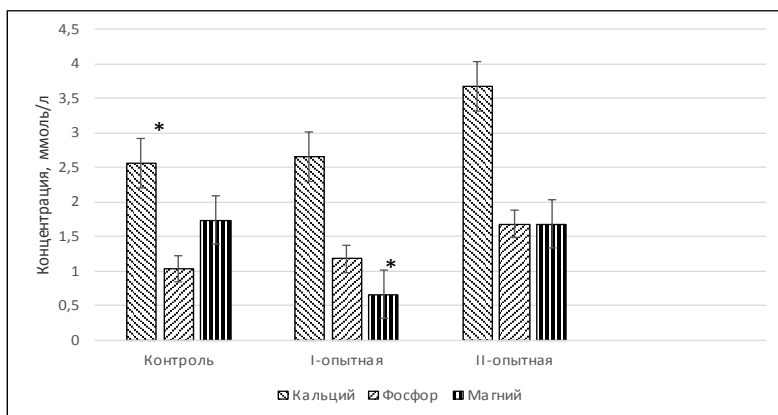


Рис. 2. Содержание минеральных веществ в сыворотке крови у цыплят, ($P \leq 0,05$)

В исследованиях установлено, что концентрация Ca у цыплят-бройлеров контрольной группы была ниже на 10,61 % относительно II опытной группы.

Таким образом, дополнительное скормливание цыплятам-бройлерам кросса Арбор-Айкрес смеси незаменимых аминокислот в сочетании с микроэлементами Cr/Co повышает доступность и использование в организме аминокислот, увеличивает живую массу на 15,83 %. Во II опытной группе использование смеси аминокислоты-Cr/Co позволило снизить расход протеина на 1 кг прироста живой массы на 12–14 %, энергии – на 15 %, белка – на 16 %. Различные уровни накопления индивидуальных аминокислот в отдельных органах и тканях организма цыплят-бройлеров в каждом периоде развития отражали их специфическую реакцию. Высокий процент накопления и распределения аминокислот в организме приходился на кожу (с волосом) 31 %, печени 51,9 %, почках 36,4 % у цыплят-бройлеров II опытной группы, по сравнению с контрольной птицей. Цыплята-бройлеры II опытной группы превосходили сверстников из контрольной и I опытной групп по содержанию в мякоти туши белка соответственно на 4,99 кг (10,4 %) и 1,02 кг (2,7 %), жира на 5,06 кг (19,1 %). Для белково-аминокислотного балансирования рационов цыплят-бройлеров рекомендуется использовать разработанную смесь незаменимых аминокислот с дополнительным введением в корм 3 г лизина + 3 г метионина + 4 г к. треонина + 2 г триптофана Cr (0,38) / Co(0,57) мг/кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы: метод. указание / И. А. Егоров [и др.]; под общ. ред. акад. РАН В. И. Фисинина. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. – 59 с.
2. A b d o l l a h i, M. R. Wheat particle size, insoluble fibre sources and whole wheat feeding influence gizzard musculature and nutrient utilisation to different extents in broiler chickens / M. R. Abdollahi, F. Zaefarian, H. Hunt, M. N. Anwar, D. G. Thomas, V. Ravindran. – J Anim Physiol Anim Nutr. – 2019. – № 103 (1). – P. 146–161.
3. A d h i k a r i, P. An approach to alternative strategies to control avian coccidiosis and necrotic enteritis / P. Adhikari, A. Kiess, R. Adhikari, R. Jha. – J Appl Poult Res. – 2020. – № 29 (2). – P. 515–534.
4. A k b a r y a n, M. A comparison of the effects of resistant starch, fructooligosaccharide, and zinc bacitracin on cecal short-chain fatty acids, cecal microflora, intestinal morphology, and antibody titer against Newcastle disease virus in broilers / M. Akbaryan, A. Mahdavi, A. Jebelli-Javan, H. Staji, B. Darabighane. – Comp Clin Path. – 2019. – №. 28(3). – P. 661–667.
5. C e l i, P. Gastrointestinal functionality in animal nutrition and health: new opportunities for sustainable animal production / P. Celi, A. J. Cowieson, F. Fru-Nji, R. E. Steinert, A. M. Klunter, V. Verlhac. – Anim Feed Sci Technol. – 2017. – № 234. – P. 88–100.
6. G o l d s m i t h, J. R. The role of diet on intestinal microbiota metabolism: downstream impacts on host immune function and health, and therapeutic implications / J. R. Goldsmith, R. B. Sartor. – J Gastroenterol. – 2014. – № 49. – P. 785–798.
7. Гречкина, В. В. Влияние незаменимых аминокислот на переваримость питательных веществ в различных отделах желудочно-кишечного тракта телят / В. В. Гречкина, С. В. Лебедев, Е. В. Шейда // Кормопроизводство и животноводство. – Оренбург. – 2020. – Т. 103, № 2. – С. 114–124.

УДК 636.2.034

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

ИВАНОВ А. А., студент

Научный руководитель – ДУКТОВ А. П., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Молочная продуктивность – это количество молока, молочного жира и белка, полученное от коровы за определенный период времени.

Различают следующие виды факторов, оказывающих влияние на молочную продуктивность коров: генетические, физиологические и технологические [1, 3].

Генетические факторы.

Наследственность (генотип). Фенотипическое разнообразие признаков молочной продуктивности у животных зависит от взаимодей-

ствия наследственности и условий жизни. Наследственность определяет, а условия жизни осуществляют развитие организма. Каждый организм несет в себе определенные наследственные задатки, но эти задатки могут раскрыться только при оптимальных условиях.

Порода. Молочные, мясные и молочно-мясные породы крупного рогатого скота значительно различаются между собой по уровню молочной продуктивности и составу молока. Есть обильно-молочные породы скота с пониженным содержанием жира. Так, голштинская, белорусская черно-пестрая и другие породы молочного скота характеризуются высокими удоями, приспособлены к машинному доению, обычно хорошо раздвигаются, но имеют пониженное содержание жира в молоке.

Есть жирномолочные породы скота, в частности, джерсейская, у коров которой удой составляет 4 000–5 000 кг молока в год с содержанием 5,2–6,4 % жира и 3,9–4,2 % белка [1].

Родители. В селекции крупного рогатого скота по молочной продуктивности большое внимание уделяют продуктивным качествам родителей. Генетический вклад отцов быков составляет 41 %, матерей быков – 33 %, отцов коров – 19 % и матерей коров – 7 %. Суммарный вклад 74 % отцов и матерей быков в генетическом потенциале потомства достигает 74 %. Прогресс популяции в скотоводстве в основном обеспечивается за счет быков-производителей, наследственные качества которых установлены на основании достоверной оценки по качеству потомства. Во многих странах мира максимально используют быков-лидеров [1, 2].

Физиологические факторы.

Живая масса коров. Молочная продуктивность в определенной степени зависит от живой массы коров, так как между этими показателями существует положительная взаимосвязь. При увеличении живой массы повышается удой, так как крупные животные способны больше поедать кормов и перерабатывать их в молоко за счет большего объема всех внутренних органов. До определенной живой массы коров удой повышается, затем повышение продуктивности приостанавливается, а в дальнейшем может наблюдаться снижение относительной молочности. Крупные животные, поедая больше корма, могут плохо его конвертировать в молоко. Поэтому нельзя искусственно стимулировать повышение живой массы коров за счет их обильного кормления.

Для каждой породы и стада существует оптимальная живая масса коров, при которой достигается их наиболее высокая молочная про-

дуктивность. Для взрослых коров белорусской черно-пестрой породы она составляет 650–700 кг, голштинской породы – 700–750 кг [1].

Стадия лактации. Качество молока существенно изменяется три раза за лактацию: в первые 4–6 дней после отела оно концентрированное и наполнено множеством полезных веществ (молозиво), затем молоко имеет более постоянный состав, а за 10–15 дней перед запуском оно теряет технологические свойства для переработки. Наиболее низкое содержание белка в молоке коров бывает на 3–7-м месяце лактации. Затем оно повышается и достигает максимума на 9-м месяце лактации. Массовая доля жира постепенно снижается к 6-му месяцу лактации. В первых порциях надоенного молока содержится очень мало жира (менее 1 %), затем процент его увеличивается и в последних порциях достигает максимальной величины (8–10 %) [3].

Сервис-период. Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно телят от каждой коровы важно установить время плодотворного осеменения коров после отела. Продолжительность сервис-периода (периода от отела или аборта до следующего плодотворного осеменения или случки) оказывает влияние на продолжительность лактации, межотельного периода и эффективность производства молока. Самая высокая эффективность производства молока – при осеменении через 60–85 дней после отела. При осеменении коров в первую и вторую охоту после отела продолжительность лактации достигает 240–260 дней, что приводит к снижению молочной продуктивности по сравнению со стандартной продолжительностью лактации (305 дней). Наиболее высокие удои за первые три лактации имеют те коровы, сервис-период у которых по первой лактации был 80–100 дней и более. При укороченной лактации (менее 305 дней) недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) – телят [1].

Сухостойный период. В период лакционной деятельности, особенно при высокой продуктивности, молочные железы и сами коровы подвергаются большому физическому напряжению, из организма выводится большое количество питательных веществ с молоком, мочой, калом и может образоваться отрицательный баланс. Поэтому коровам для восстановления живой массы, упитанности, обновления эпителиальных клеток железистой ткани молочной железы, создания резерва питательных веществ для последующей лактации и наилучших условий для роста плода необходим отдых. У коров, не имеющих сухостойного периода, удои на 25–40 % ниже по сравнению с коровами, у которых он был 60 дней. Такое значительное снижение молочной про-

дуктивности обусловлено тем, что постоянное доение коров препятствует восстановлению эпителиальных клеток железистой ткани молочной железы [1].

Технологические факторы.

Сезон отела. В республике больше половины годовых удоев молока получают от коров с конца мая по начало сентября. В этот период ежемесячно надаивают по 11–13 % от валового производства молока. Меньше всего получают молока в январе–феврале (по 5 % в каждом месяце). Влияние сезона отела на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров – результат воздействия на организм животных комплекса внешних факторов. Только при оптимальном взаимодействии генотипа и среды происходит наиболее полная реализация потенциала продуктивности. Из общей суммы всех факторов, влияющих на молочную продуктивность животных, сезон отела составляет примерно 15 %. Это результат комплексного воздействия на организм животных кормовых, климатических и прочих внешних факторов [1].

Условия содержания. Микроклимат, система и способ содержания коров вместе с другими факторами создают определенные предпосылки для существования животных и производства продукции.

Игнорирование состояния микроклимата на животноводческих фермах и комплексах приводит к потере молока на 10–20 % и сокращению срока службы животных на 15–20 %. Для нормального обмена веществ и получения высокой молочной продуктивности коров в коровниках необходимо создавать оптимальные условия микроклимата. При несоблюдении требований микроклимата снижается удой коров, сокращается выход телят и значительно повышается расход кормов на единицу продукции. Все это происходит потому, что замедляется обмен веществ, а питательные вещества корма используются на поддержание теплоэнергетического баланса в организме.

Отсутствие моциона в стойловый период влияет на снижение удоя коров, увеличение сервис-периода, уменьшение выхода приплода.

Стрессы. Отрицательное влияние на молочную продуктивность коров оказывает шум, вызываемый работой механизмов, машин и оборудования. Шум работающего мотора трактора в проходе коровника во время доения снижает удой на 19–25 %. Уровень шума в коровнике не должен превышать 70–85 дБ. К животным надо относиться бережно и ласково, не применяя насилия и неприличных бранных слов, так как при их применении снижаются надои [1].

Частые перегруппировки коров снижают продуктивность до 10 %. Поэтому группы коров, сформированные по физиологическому состоянию, возрасту и надою, должны быть постоянными как можно дольше по времени.

Кормление. Среди всех факторов, оказывающих влияние на продуктивность скота, главным является кормление. В структуре затрат на продукцию выращивания крупного рогатого скота корма занимают более 60 %, поэтому они играют основную роль в себестоимости прироста. Кормовой фактор является одним из основных определяющих показателей продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции. С увеличением продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах. Количество и качество получаемой продукции напрямую связано с уровнем кормления [2].

Чем выше уровень кормления коров до определенного предела и полноценность кормления, тем выше степень использования энергии корма на образование продукции, выше продуктивность животных и ниже затраты кормов на единицу продукции. Но не всякое кормление может быть рациональным и экономически эффективным [1].

Только соблюдение всех вышеперечисленных факторов на промышленном комплексе может позволить добиться высоких удоев с невысокой затратой на единицу продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а р у с и ч, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.
2. Ш у п и к, М. В. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: учеб.-метод. пособие / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2014. – 236 с.
3. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/mol/rodionov-g-v-tehnologiyaproizvodstva-i-otsenka-kachestva-moloka/2029-4-factory-vliayushchie-na-molochnyu-produktivnost-korov>. – Дата доступа: 21.02.2023.

УДК 636.22/.28:636.083.37

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАКТОЛИТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

ИВАНОВА Ю. Д., студентка

Научный руководитель – ЛАВУШЕВА С. Н., канд. вет. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Скотоводство – одна из основных отраслей животноводства в Республике Беларусь. Крупный рогатый скот по численности поголовья занимает первое место в республике среди других видов сельскохозяйственных животных. По производству продукции скотоводства на душу населения и на 100 га сельскохозяйственных угодий Беларусь занимает одно из ведущих мест в мире. В решении продовольственной проблемы большое значение имеет увеличение производства молока и мяса путем повышения продуктивных качеств животных, при совершенствовании существующих и создании новых пород, укреплении кормовой базы, применение прогрессивных технологий [2, 3].

Процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота подразделяется на отдельные возрастные периоды. Для каждого из них характерны определенные самостоятельные технологии, которые должны основываться на биологических закономерностях развития организма и способствовать формированию животных необходимого направления продуктивности.

В течение первых дней и недель жизни молодое животное переживает критический период, связанный с переходом от внутриутробного развития к жизни в иной среде. Для успешного выращивания молодняка наиболее важно, чтобы первый адаптационный период организма прошел успешно [1–3].

Цель работы – изучение роста и сохранности молодняка крупного рогатого скота в профилакторный период в ОАО «Синегорское» Сенненского района.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в ОАО «Синегорское» Сенненского района, Витебской области в период с июня по сентябрь 2022 г.

Для проведения научно-хозяйственного опыта на предварительный период было отобрано 20 голов телят профилакторного периода чернопестрой породы. По принципу условных аналогов было сформировано

2 группы животных, с учетом живой массы при рождении. Телятам выпаивали 3–4 раза в день чистое, свежесцеженное, теплое (35 °С) молозиво в течение 2 дней. С 3-дневного возраста телятам выпаивали переходное молоко, а с 6-дневного возраста молоко. Формирование групп осуществлялось по мере происхождения отелов. Телята контрольной и опытной групп содержались в индивидуальных домиках – профилакториях на открытых площадках. Продолжительность опыта составила 20 дней.

Животным опытной группы для профилактики желудочно-кишечных заболеваний перорально вводили препарат лактолит. Препарат задавали в первые три дня жизни в дозе 90 г на голову один раз в день. Лактолит растворяли в 0,5–1,0 л кипяченой и охлажденной до 37–38 °С воды. При появлении первых признаков заболевания препарат задавали 2 раза в сутки в течение периода болезни.

В ходе проведения исследований изучали следующие параметры: живую массу при рождении, среднесуточный прирост, сохранность телят и эффективность применяемого препарата.

Результаты исследований и их обсуждение. Поскольку желудочно-кишечные болезни молодняка крупного рогатого скота является серьезной проблемой при ведении скотоводства, а падеж, снижение прироста массы тела, затраты на лечения наносят хозяйству большой экономический ущерб.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что количество растелившихся коров составило 407 голов. Получено всего телят в течение года 371 голов. Наибольшее количество телят получено в январе, марте, мае и июле. Пало в результате заболеваний 33 головы телят. В зимне-весенний период заболевания телят желудочно-кишечными болезнями колеблется от 1,6 % до 8,4 %, а респираторными – от 0,5 % до 3,3 %. Недополучено телят по другим причинам 34 головы, это аборт и мертворожденные телята.

Продуктивность новорожденных телят можно определить, наблюдая за изменением живой массы. Рост и развитие молодого организма являются основными показателями, на основании которых можно судить о соответствии роста животного установленному стандарту. Важнейшим критерием для сельскохозяйственных животных является показатель интенсивности роста. К одним из основных показателей интенсивности роста животных относятся живая масса и среднесуточный прирост. Изменение живой массы определяли путем взвешивания телят при рождении и через каждые 10 дней жизни до 21 дня.

Живая масса телят при рождении во всех группах не имела существенных различий. Через 10 дней опыта живая масса телят опытной группы составила – $33,6 \pm 0,6$ кг у здоровых телят и $32,2 \pm 0,9$ кг у больных или переболевших. А здоровые телята контрольной группы к этому периоду имели живую массу $33,0 \pm 0,4$ кг. У больных этот показатель составил соответственно – $31,4 \pm 0,65$ кг. На конец опыта разница по живой массе между животными опытной и контрольной группы увеличилась. Переболевшие телята контрольной группы на конец опыта имели живую массу $34,9 \pm 0,5$ кг, а опытной – $36,6 \pm 0,78$ кг. Живая масса телят, не болевших в течение опыта, в сравнении с переболевшими, была выше в контрольной группе на 3,9 кг, а опытной на 3,4 кг.

Рост и развитие молодого организма является основным показателем, на основании которого можно судить о соответствии роста животных установленному стандарту, о соответствии его упитанности по телосложению в целом. Динамика среднесуточных приростов в комплексе с другими признаками является одной из главных характеристик лечебно-профилактических мероприятий при желудочно-кишечных заболеваниях телят.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что среднесуточный прирост здоровых телят в контрольной группе варьировал от 449 г до 580 г. Среднесуточный прирост переболевших животных был значительно меньше и составил 280–350 г. В конце опыта этот показатель у телят, которым задавали препарат рифаприм, был выше на 230 г по сравнению с переболевшими телятами.

При анализе среднесуточного прироста здоровых телят в опытной группе можно отметить, что он составил от 460 г до 640 г. Среднесуточный прирост переболевших животных был ниже и составил

320–440 г. В результате взвешивания телят в конце опытного периода этот показатель у переболевших телят был ниже на 200 г по сравнению со здоровыми телятами.

В ходе проведения опыта учитывали частоту возникновения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний у телят контрольной и опытной групп.

Поскольку желудочно-кишечные болезни молодняка крупного рогатого скота являются серьезной проблемой при ведении скотоводства, падеж, снижение прироста массы тела, затраты на лечение наносят хозяйству большой экономический ущерб. Второе место после желудочно-кишечных заболеваний у телят профилактического периода занимают респираторные.

Поэтому в ходе проведения опыта изучали возникновение респираторных и желудочно-кишечные заболевания у телят профилактического периода и сохранность молодняка.

В течение проведения опыта во всех группах отмечены желудочно-кишечные заболевания у телят. В контрольной группе диспепсией переболело 2 теленка (20 %). В опытных группах 1 голова, что составило (10 %). Респираторные заболевания регистрировали в контрольной группе. К концу опыта пал в результате заболеваний 1 теленок в контрольной группе.

Телята, которым с профилактической целью задавали лактолит, быстрее выздоравливали, болезнь протекала в более легкой форме и сохранность составила 100 %. В контрольной группе сохранность была ниже и составила 90 %.

В ходе проведения опыта экономическая эффективность составила 872 731 тыс. руб.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что при профилактике желудочно-кишечных заболеваний телят наибольший терапевтический эффект наблюдается при использовании лактолита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вардеванян, Л. Г. Научные и практические основы выращивания телят / Л. Г. Вардеванян. – М.: Агропромиздат, 2009. – 101 с.
2. Костомархин, Н. М. Животноводство / Н. М. Костомархин, А. В. Бакай, В. П. Потокин. – М.: Колос, 2006. – С. 140–143.
3. Новое в выращивании телят / С. И. Плященко [и др.]. – Обзор информации/БелНИИНТИ. – Минск, 1987.

УДК 636.2.033

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ, АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ

ИДОЛЕНКО А. С., студентка

Научный руководитель – ЦИКУНОВА О. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Производство говядины в Республике Беларусь основывается на выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота

молочного направления продуктивности (бычков и сверхремонтных телок), а также реализации на мясо скота, выбракованного из основного стада. В общем объеме производства более 70 % говядины получают от реализации черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Производство говядины от молодняка специализированных мясных пород составляет не более 1 % [1].

Огромные организационные и технические изменения, которые в настоящее время происходят в технологии производства животноводческой продукции и, в частности, в мясо-молочном скотоводстве, требуют ускоренного совершенствования племенных и продуктивных качеств имеющихся пород, дальнейшей разработки теоретических основ селекции животных, широкого использования мировых ресурсов мясных пород, обоснованного подбора пород для скрещивания и разработки методов эффективности скрещивания [2].

Основным направлением динамичного и эффективного развития, выращивания и откорма крупного рогатого скота на мясо в перспективе является интенсификация отрасли, обеспечивающая рост продуктивности, снижение затрат и повышение окупаемости ресурсов. В ходе системой племенной работы в скотоводстве республики предусмотрено основную массу говядины получать за счет молочного и комбинированного скота и промышленного скрещивания коров плановых пород с быками специализированных мясных пород [3].

Цель работы – проведение сравнительной оценки мясной продуктивности бычков разной породной принадлежности.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО «Чериковрайагропромтехснаб» Чериковского района. Для исследований, по принципу пар-аналогов с учетом породной принадлежности, возраста и живой массы, в хозяйстве было сформировано три подопытные группы бычков по 15 голов в каждой группе.

В первую опытную группу были отобраны бычки белорусской черно-пестрой породы, во вторую – чистопородные абердин-ангуссы, а в третью – помеси белорусской черно-пестрой и абердин-ангусской породы. Опыт проводили до 18-месячного возраста.

Условия кормления, содержания и обслуживания бычков во всех подопытных группах в хозяйстве были одинаковыми. В ходе проведения исследования определяли расход и поедаемость кормов – по данным ежедневого учета фактически задаваемых кормов и несъеденных остатков в течение двух смежных дней отдельно по каждой группе.

Изучали рост и развитие подопытных бычков – по данным ежемесячного индивидуального взвешивания перед утренним кормлением и определения абсолютных и среднесуточных приростов живой массы. В результате проведенного контрольного убоя были изучены показатели мясной продуктивности.

Результаты исследований и их обсуждение. Учет живой массы, наряду с другими показателями, был принят в основу изучения эффективности выращивания бычков различной породной принадлежности. По показателям скорости роста можно судить о полноценности кормления, содержания молодняка, о состоянии его здоровья.

В результате взвешивания бычков установлено, что живая масса молодняка различного происхождения в течение всего опыта существенно отличалась. Масса телят при рождении у бычков белорусской черно-пестрой породы составляла 31,2 кг, а масса молодняка абердин-ангусской породы и помесного абердин×черно-пестрого молодняка была выше на 3,6 и 2,5 кг.

Наиболее высокие показатели живой массы в возрасте 8 месяцев наблюдались у бычков абердин-ангусской породы – 232,6 кг, что выше по сравнению с чистопородными аналогами на 7,5 %, а помесными – на 2,9 %.

В возрасте 12 месяцев масса бычков черно-пестрой породы составляла 318,7 кг, а масса помесных животных и бычков абердин-ангусской породы была выше на 5,6 и 8,6 % соответственно.

В конце опыта масса бычков всех исследуемых групп была на достаточно высоком уровне. Однако наибольшую живую массу имели бычки абердин-ангусской породы (507,7 кг), что выше показателей помесных животных на 20,5 кг, а бычков черно-пестрой породы – на 54,1 кг.

Для характеристики скорости роста молодняка используется также и абсолютный прирост живой массы – это прирост в килограммах одной особи или группы молодняка за определенный промежуток времени.

Абсолютные приросты у всех подопытных животных были на достаточно высоком уровне. Наибольшие приросты наблюдались у бычков абердин-ангусской породы. Молодняк черно-пестрой породы значительно уступал помесным и чистопородным мясным бычкам. Абсолютные приросты за 18 месяцев выращивания находились в пределах 422,4–472,9 кг.

Не менее важным показателем с зоотехнической точки зрения является изменение среднесуточных приростов молодняка.

За весь период опытных исследований среднесуточные приросты живой массы в разрезе групп также существенно различались. Бычки черно-пестрой породы уступали помесному молодняку и бычкам абердин-ангусской породы. Так, у чистопородных черно-пестрых бычков приросты массы находились на уровне 782 г, что ниже чем у бычков абердин-ангусской породы на 12,0 % и помесей абердин×черно-пестрого молодняка – на 7,4 %. Таким образом, абердин-ангусские и помесные бычки обладали достаточно высокой энергией роста, что обусловлено их породными особенностями.

Известно, что мясная продуктивность животных определяется количеством и качеством продукции, полученной после убоя, а оценка говядины как пищевого продукта – в основном ее анатомо-морфологическими и физико-химическими показателями.

Огромное значение при сравнении мясной продуктивности животных разных генотипов имеют такие показатели, как предубойная живая масса, масса парной туши, масса внутреннего сала и выход туши.

Предубойная живая масса бычков абердин-ангусской породы была выше по сравнению с чистопородными аналогами на 54,1 кг или 11,9 %, но последние имели преимущество по этому показателю над абердин×черно-пестрыми бычками на 33,6 кг.

Туши чистопородного молодняка абердин-ангусской породы характеризовались более полными и хорошо выполненными округлыми окороками, лучше омускуленной поясничной, спинной и достаточно развитой грудной частями. Установлено, что масса парной туши молодняка находится в прямой зависимости от предубойной живой массы. Наиболее тяжеловесные туши были получены от бычков абердин-ангусской породы. Их масса была 302,9 кг, что на 43,7 кг и 71,3 кг превышала этот показатель у абердин×черно-пестрого и черно-пестрого молодняка соответственно.

Кроме абсолютных показателей массы туши, внутреннего жира и убойной массы, уровень мясной продуктивности характеризуется также убойным выходом, который определяется отношением убойной массы туши и жира-сырца к предубойной массе животного, выраженного в процентах.

Наиболее высокий убойный выход получен у бычков абердин-ангусской породы – 57,5 %, где их превосходство над животными черно-пестрой породы составило на 9,1 %, а помесный абердин × черно-пестрый молодняк – на 4,1 %.

Заключение. Таким образом, приведенные данные результатов исследования показывают, что у бычков разной породной принадлежности были установлены межгрупповые различия по вышеуказанным показателям. Лучшими убойными качествами характеризовались бычки абердин-ангусской и помеси абердин-ангусской×черно-пестрой породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н о в а к, А. М. Мясное скотоводство в Беларуси: основы и перспективы развития / А. М. Новак // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 20. – С. 42–45.
2. Г р и б о в, А. В. Перспективы развития специализированного мясного скотоводства в Республике Беларусь / А. В. Грибов // Проблемы экономики. – 2016. – № 1 (22). – С. 45–54.
3. П о р т н о й, А. И. Продуктивные и откормочные качества бычков при производстве говядины в молочном скотоводстве / А. И. Портной // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2017. – Ч. 2. – С. 206–211.

УДК 636.5.034.087

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК

ИМАМГУСЕЙНОВА А. Е., МАНИХИНА И. М., БОРОДИНА А. Н., студенты
Научный руководитель – РЯБОВА М. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, Российская Федерация

Введение. Одним из основных факторов повышения продукции птицеводства, увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы является производство полноценных кормов. Несбалансированность комбикормов по питательным, минеральным и другим биологически активным веществам ведет к нарушению обменных процессов в организме, уменьшению уровня продуктивности и снижению качества получаемой продукции [1, 2].

Цель работы – изучение эффективности использования органических источников цинка в кормлении кур-несушек.

Материал и методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта на курах-несушках по принципу аналогов были сформированы 2 группы (одна контрольная и одна опытная), по 70 голов в каждой. Формирование групп проходило в возрасте 80 недель. Опыт был проведен в научно-исследовательском центре безопасности

и эффективности кормов и добавок ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» г. Волгоград. Его продолжительность составила 10 недель. Условия содержания, параметры микроклимата, фронт поения и кормления были одинаковыми и соответствовали требованиям ВНИИТИП (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Схema опыта

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления
Контрольная	70	Основной Рацион (ОР)
Опытная	70	ОР + органический цинк 500 г/т

Птице контрольной группы скармливали стандартный комбикорм, используемый в Научно-исследовательском центре безопасности и эффективности кормов и добавок ФГБОУ ВО «Волгоградского ГАУ», а опытной группе скармливали комбикорм, где был заменен неорганический цинк на элементы органической природы.

Результаты исследований и их обсуждение. Яйценоскость – один из важных показателей, используемых в птицеводстве для определения продуктивности птицы, в первую очередь яичного направления [3]. Данные о яйценоскости кур-несушек представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Яйценоскость кур-несушек

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднее количество кур, гол.	70	70
Получено яиц всего, шт.	3195	3303
на несушку	45,64	47,19
интенсивность яйцекладки, %	65,20	67,41
Средняя масса яиц, г	64,45 ± 1,87	65,86 ± 1,93
Получено яичной массы, кг	205,90	217,56
Затраты корма, кг: всего	573,30	573,30
на 1 кг яйцемассы	2,07	1,99
на 10 яиц	1,32	1,28

При оценке показателей яичной продуктивности кур-несушек было отмечено, что при замене неорганического цинка на органический в рационах повысилась продуктивность птицы.

От птицы контрольной группы было получено 3195 шт. яиц, опытной – 3303 шт., что было на 108 шт. выше, чем в контрольной группе (рис. 1).

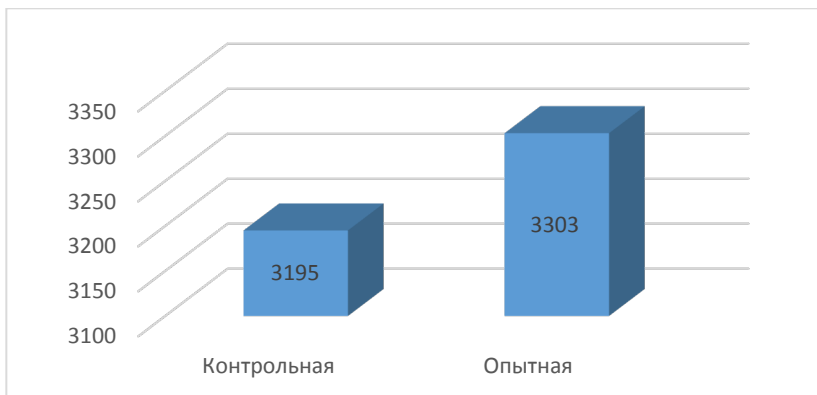


Рис. 1. Яичная продуктивность кур-несушек за период опыта, шт.

У кур-несушек опытной группы яичная продуктивность в среднем на одну несушку за период опыта составила – 47,19 шт. Соответственно, из этого можно судить, что опытная группа показала продуктивность выше контрольной группы на 3,40 %.

Интенсивность яйцекладки у птиц из контрольной группы составила 65,2 %, в опытной группе – 67,41 %, что было выше на 2,21 %.

Средняя масса яиц в контрольной группе была 64,45 г, в опытной группе – 65,86 г, что выше контроля на 1,41 г или 2,19 %.

Расчитанный показатель – всего получено яичной массы – находится в прямой зависимости от снесённых куриных яиц и их средней массы. За опыт у кур контрольной группы данный показатель составил – 205,9 кг, у кур опытной группы – 217,56 кг, что увеличилось на 11,66 кг, чем в контроле.

Наиболее важным зоотехническим показателем является расход кормов на единицу производимой продукции. Был отмечен несколько низкий показатель затраты корма на производство 1 кг яйцемассы у птицы опытной группы. В контрольной группе данный показатель составил – 2,07 кг, в опытной – 1,99 кг, что несколько снизилось при сравнении с контрольной группой, – на 0,08 кг.

Затраты корма на производство десятка яиц у кур опытной группы были снижены в соизмерении с контролем. В контрольной группе – 1,32 кг, в опытной – 1,28 кг, что отмечено понижением, в сопоставлении с контрольной группой на 0,04 кг.

Заключение. На основании полученных данных можно сделать вывод, что замена цинка в составе комбикорма для кур-несушек активизировала обменные процессы в организме птицы, тем самым это способствовало увеличению яичной продуктивности, массы яйца, а также снижению расхода комбикорма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование в рационах кормления цыплят-бройлеров белково-витаминно-минерального концентрата / Е. А. Липова [и др.] // Наука и высшее профессиональное образование: Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2022. – № 2 (66). – С. 262–268.
2. Using protein concentrate in livestock and poultry diets for sustainable agriculture / S. I. Nikolaev, A. D. Imangaliev, Y. M. Batrakova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Volgograd, 12–14 мая 2021 г.). – Volgograd, 2022. – P. 012031.
3. Environmentally friendly protein supplements in poultry feeding / E. A. Lipova, O. Y. Bryukhno, S. Y. Agapov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd (12–14 мая 2021 года). – Volgograd, 2022. – P. 012022.

УДК [631.16:658.155]:637.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННОГО МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ДОЕНИЯ КОРОВ

КАЛИНКОВИЧ В. А., студент

Научный руководитель – МУРАВЬЕВА М. И., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Важная задача молочного производства – целенаправленная работа по повышению качества молока. Работникам, занятым производством молока, необходимо помнить, что этот продукт имеет свои специфические особенности, которые существенно отличают его от других продуктов сельскохозяйственного производства. Оно не может длительно храниться, это вызывает необходимость перерабатывать его в кратчайшие сроки после получения.

Качество вырабатываемых молочных продуктов зависит от условий получения молока в хозяйстве (содержание стада, качество кормов, здоровье животных и др.). Как бы ни была совершенна технология переработки, из молока с высокой кислотностью, большой механической загрязненностью и бактериальной обсемененностью нельзя приготовить высококачественные молочные продукты. Учитывая эти осо-

бенности молока, следует уделять постоянное внимание сохранению его качества и натуральных свойств [2].

Молочная продуктивность является очень сложным признаком, который обусловлен наследственностью, условиями внешней среды, типом доильной установки, морфологическим строением вымени и его функциональными особенностями, связанными с обменом веществ, нервной и гуморальной регуляцией [1].

Цель работы – изучение качества молока в зависимости от способа доения в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на молочно-товарном комплексе «Школа-ферма» РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района. Уровень продуктивности животных и качество молока устанавливали при ежемесячном проведении контрольных доек. Анализ проб молока проводили в административном корпусе. При исследовании проб молока определяли такие показатели, как соматические клетки, жирность, содержание белка, лактозы, СОМО, сухое вещество, мочевина. Рацион кормления на стойловый период был оптимизирован с учетом фактической питательности кормов, в целом рацион кормления соответствовал норме для получения 22 кг молока.

Кормление коров трехкратное, осуществлялось в строго определенное время, так как запаздывание с раздачей кормов отрицательно сказывается на их продуктивности.

На ферме находятся пять типов доильных установок: «Карусель», «Параллель», «Ёлочка», доильный робот «Астронавт» и стационарный молокопровод на монорельсе. Фактически представлены все технологии, имеющиеся в хозяйствах страны. Но мы изучали технологию получения молока на 3 типах: «Карусель», «Ёлочка» и «Параллель».

Доильная установка «Карусель» представляет собой подвижную платформу в виде диска, на которой установлены боксы для доения. В нее заходит сразу 16 коров. В одном помещении расположено сразу 2 установки: «Ёлочка» и «Параллель». «Параллель» рассчитана на 6 мест, а «Ёлочка» – на 5. Также следует отметить, что у «Ёлочки», по сравнению с «Параллелью», больше недостатков, главный из которых – высокая травмированность животных.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели качества молока представлены в табл. 1.

Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что такие показатели, как содержание в молоке жира и белка, находятся на высоком уровне.

Т а б л и ц а 1. Физико-химические показатели молока в РУП «Учхоз БГСХА»

Показатели	«Параллель»	«Ёлочка»	«Карусель»
Жирность молока, %	3,98	3,92	3,90
Белок молока, %	3,17	3,18	3,17
Сухие вещества, %	13,46	13,44	13,45
СОМО, %	8,81	8,80	8,80
Точка замерзания, °С	-0,526	-0,538	-0,543
Содержание мочевины, мг/мл	0,01	0,01	0,01
Лактоза, %	4,64	4,63	4,62
Кислотность, °Т	17	17	17
Плотность, кг/м ³	1,029	1,029	1,029
Количество соматических клеток в 1 см ³ , тыс.	213	229	231
Группа термоустойчивости	I	I	I

Так, содержание жира в молоке составило 3,98 % при доении на «Параллели», что выше, чем другая установка типа «Карусели» на 0,08 % соответственно. Существенных различий по содержанию жира в молоке на всех типах доильных установок не отмечается.

Среднее значение сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в апреле и мае составило 8,80–8,81 %. Содержание сухого вещества в молоке коров было отмечено при доении коров на «Параллели» и составило 13,46 %. Точка замерзания молока находится в пределах 0,526–0,543 °С. Уровень точки замерзания свидетельствует о хорошей плотности молока.

Среднее значение содержания мочевины в молоке составило 0,01 %, данный показатель находится в пределах нормы. Это свидетельствует о том, что белковый обмен в организме дойных коров происходит без нарушений, что является следствием сбалансированности рациона по протеину.

В целом качество молока соответствует требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» для сорта «экстра».

Уровень соматических клеток в молоке коров составлял 213–231 тыс/см³, что ниже уровня стандарта на молоко для сорта экстра.

Показатели молочной продуктивности коров производимого молока на фермах представлены в табл. 2.

Так, за два месяца средний удой был на уровне 22,5 кг при доении коров на «Параллели», что на 0,8 кг выше к уровню суточного удоя на «Карусели».

Т а б л и ц а 2. **Качественные показатели реализуемого молока в зависимости от типа доильной установки**

Показатели	«Параллель»	«Ёлочка»	«Карусель»
Поголовье коров, гол	98	56	87
Надой на 1 корову, кг	22,5	21,9	21,7
Продано молока за 2 месяца (61 день): физическая масса, ц	1345,1	748,1	1151,6
зачетная масса, ц	1487,0	814,6	1247,6
Товарность молока, %	98,2	98,2	98,2
Сортность молока, кг	1345,1	748,1	1151,6
Сортность молока: экстра, %	100	100	98,36
высший, %	–	–	1,64

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качество молока, производимого на молочных фермах, является доля его реализации по сортовому составу. Так, при доении коров на «Параллели» все получаемое молоко соответствовало сорту экстра, а при доении коров на «Карусели» реализация молока сортом экстра составила 98,36 %, и 1,64 % – высшим сортом. Отсюда, при доении коров на доильной установке типа «Параллель» повышается рентабельность производства молока.

Заключение. Таким образом, качество молока на всех опытных типах доильных установок соответствовало требованиям СТБ 1598 – 2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» для сорта «экстра». Уровень соматических клеток в молоке коров составлял 213–231 тыс/см³, что ниже уровня стандарта на молоко для сорта экстра. При доении коров на «Параллели» все получаемое молоко соответствовало сорту экстра, а при доении коров на «Карусели» реализация молока сортом экстра составила 98,36 %, и 1,64 % – высшим сортом. При доении коров на доильной установке типа «Параллель» также был выше удой молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ш л я х т у н о в, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 477 с.
2. Технологии производства и переработки продукции животноводства: практикум: учеб. пособие / М. В. Шалак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 160 с.

УДК 636.22/.28.087.7

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФЕКОРД-2012-Ф» НА ЖИВУЮ МАССУ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО

КАРАНКЕВИЧ В. Ю., студент

Научный руководитель – ИЗМАЙЛОВИЧ И. Б., д-р с.-х. наук, профессор

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Животноводство – основной поставщик пищевых ресурсов для людей и сырья животного происхождения для промышленности. Развитие животноводства в основном зависит от состояния кормовой базы и полноценности кормления [3]. А также животноводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства, обеспечивающая население высокоценными продуктами питания (молоко, мясо, животные жиры, яйца и др.), промышленность сырьем (шерсть, кожи, мех и др.), а также механической энергией для производства разнообразных сельскохозяйственных и др. работ. Указанные биологически полноценные продукты питания занимают в пищевой цепочке (почва-растение-животное-человек) более высокую ступень, но эти продукты обходятся человеку значительно дороже по сравнению с продуктами растениеводства.

Разнообразие кормов в рационах и их высокое качество – непременное условие повышения полноценности кормления и улучшения использования питательных веществ. Животные должны быть полностью обеспечены кормами, а для повышения полноценности рационов в них необходимо включать различные кормовые добавки природного происхождения или заводского изготовления [1, 2, 4].

Цель работы – изучение эффективности использования ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» в рационах бычков, выращиваемых на мясо.

Материал и методика исследований. Для опыта были сформированы две группы животных в возрасте шесть месяцев по 12 голов в каждой. Коров в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом породы, происхождения, возраста в отелах, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию.

Опыт проводился по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	12	Основной рацион (ОР*)
2-я опытная	12	ОР + «Фекорд-2012-Ф» (10 г на 10 кг)

*ОР – основной рацион.

Рационы для всех групп состояли из кормов хозяйственного производства: сенажа клеверо-тимофеечного, силоса кукурузного и муки (ячменно-овсяной).

В последнее время в Республике Беларусь налажено производство отечественной кормовой ферментной добавки «Фекорд-2012-Ф» в сухой физической форме. Основными энзимами, декларируемыми в изучаемой мультиэнзимной композиции, являются целлюлаза, ксиланаза, глюкоамилаза, фитаза, α -амилаза и β -глюканаза.

Препарат вводился в концентрированные корма еженедельно методом ступенчатого смешивания. Расчет делали следующим образом: если на следующую неделю на 12 голов необходимо обогатить препаратом 130 кг концентратов, то на это количество концентратов необходимо добавить 130 г кормовой добавки.

Это количество препарата методом ступенчатого смешивания, тщательно перемешивая, вносили в 10 кг концентратов. Затем, обогащенные препаратом 10 кг ячменно-овсяной муки вводили в остальные 120 кг. Таким образом получали требуемое для опытной группы на одну неделю количество концентратов – 130 кг.

Путем индивидуального взвешивания контролировали динамику живой массы в начале опыта, затем через 30 дней. Взвешивание бычков проводили до утреннего кормления.

Расход кормов осуществляли по группам.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании данных учета в опыте и данных бухгалтерского учета в хозяйстве.

Биометрическую обработку данных проводили в компьютерном классе кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных факультета биотехнологии и аквакультуры.

Результаты исследований и их обсуждение. В начале опыта разделенные по принципу аналогов бычки 6-ти месячного возраста имели живую массу в среднем около 140 кг.

Рацион для обеих групп был одинаков и состоял из кормов хозяйственного производства: сенажа клеверо-тимофеечного, силоса куку-

рузного и муки (из равноколичественной смеси фуражного ячменя и овса).

Рацион для бычков живой массой 140 кг, среднесуточный прирост 700 г представлен в табл. 2.

Таблица 2. Рацион для бычков живой массой 140 кг, среднесуточный прирост 700 г

Показатели	Сенаж клеверо- тимофеечный	Силос кукурузный	Мука (ячм. + овес)	В рационе содержится	Норма
Количество корма, кг	4	5	1,2		
Обменная энергия, МДж	14,3	10,7	12,6	37,6	37
Сухое веще- ство, кг	1,8	1,25	1,02	4,07	3,9
ОКЕ, кг	1,36	1,0	1,308	3,668	3,8
Сырой проте- ин, г	212	125	135,6	472,6	475
Переваримый протеин, г	132	70	102	304	330
Сырая клет- чатка, г	572	375	58,8	1005,8	730
Крахмал, г	40	40	582	662	595
Сахар, г	64	30	2,4	96,4	345
Сырой жир, г	48	50	26,4	124,4	190
Кальций, г	22	7	2,4	31,4	31
Фосфор, г	2,4	2	4,68	9,08	17
Сера, г	2,8	2	1,56	6,36	10
Железо, мг	288	305	60	653	215
Медь, мг	10,8	5	5,04	20,84	25
Цинк, мг	20,4	29	42,12	91,52	155
Марганец, мг	113,6	20	16,2	149,8	150
Кобальт, мг	0,28	0,1	0,312	0,692	2,0
Йод, мг	0,56	0,3	0,264	1,124	1,3
Каротин, мг	140	100	–	240	100
Витамины:					
Д, тыс. МЕ	0,740	0,250	–	0,99	2,2
Е, мг	512	230	60	802	130

Сведения о питательности кормов при составлении рационов были представлены районной лабораторией. Как видно из табл. 2, рацион сбалансирован по всем питательным веществам, за исключением фосфора. Его нехватку восполняли 34,4 г диаммонийфосфата. Кормление бычков было трехкратным.

Важнейшим критерием оценки энергии роста выращиваемых животных являются результаты изменения их живой массы и среднесуточных приростов на протяжении периода выращивания.

Несмотря на то, что были соблюдены одинаковые условия кормления и содержания животных, в результате включения в концентраты изучаемого препарата разница в живой массе стала проявляться с первого месяца проведения опыта.

Для анализа полученных данных мы рассчитали средние значения (X), статистические ошибки (m) и критерий достоверности (td), который при переводе по таблицам Стьюдента переводится в уровень вероятности ($P \geq, \leq$), что свидетельствует о выравнивании бычков по живой массе.

Результаты изменения живой массы подопытных животных представлены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Группа	Живая масса в начале опыта	Живая масса через 30 дней		% к контролю
	$X \pm m$	$X \pm m$	td	
1-я контрольная	139,8 ± 1,09	160,4 ± 1,01	–	–
2-я опытная	139,2 ± 1,19	165,2 ± 0,99*	3,3	103,0

* $P \leq 0,05$.

Отметим, что наиболее высокий показатель живой массы проявился уже сразу в первый месяц опыта у животных, которым скармливалась ферментная кормовая добавка «Фекорд-2012-Ф».

В контрольной группе через 30 дней после начала опыта прирост живой массы составил в среднем 20,6 кг, а во второй опытной группе – 26,0 кг, при этом разница в живой массе была статистически достоверна ($P \leq 0,05$).

В своих исследованиях снижение стимулирующего эффекта с возрастом бычков отмечали и другие ученые [1–4].

Заключение. На основании проведенных исследований и анализа полученных данных можно сделать следующий вывод, что включение в рационы бычков, выращиваемых на мясо, ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» в дозе 10 г на 10 кг концентратов способствует повышению энергии роста на 3,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балобин, Б. В. Влияние биологически активных веществ (антибиотиков, гормонов, ферментов) на рост и откорм некастрированных бычков: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Б. В. Балобин. – Горки, 1975. – 24 с.

2. Измайлович И. Б. Эффективность включения ферментного препарата «Вилзим» в комбикорма цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович, В. Ю. Синкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 145–152.

3. Капанский, А. А. Эффективность применения мультиэнзимной композиции «Фекорд-2004с» в кормлении молодняка свиней на откорме / А. А. Капанский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2009. – С. 35–42.

4. Цай, В. П. Фекорд-У в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Е. М. Цай // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2006. – С. 163–169.

УДК 636.22/28.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ФЕКОРД-2012-Ф» В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ

КАРАНКЕВИЧ В. Ю., студент

Научный руководитель – ИЗМАЙЛОВИЧ И. Б., д-р с.-х. наук, профессор

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Продуктивное животное образно можно сравнить с «лабораторией», в которой питательные вещества растительного происхождения превращаются в продукты питания. Сельскохозяйственные животные способны превращать углеводы растительного сырья в жир. Потребляя корма нередко с содержанием углеводов до 70–80 %, животные дают пищевые продукты (за исключением молока) с ничтожно малым количеством углеводов, но богатые жиром. Продукты животноводства (молоко, мясо, яйцо и др.), по сравнению с растительными, представляют собой более концентрированные источники важнейших для человека витаминов и минеральных веществ. К тому же питательные вещества из них усваиваются лучше, а по биологической ценности они значительно превосходят те же вещества растительного происхождения, например, белковые компоненты корма.

Ведущее значение в превращении растительных веществ в животные продукты имеет правильное кормление сельскохозяйственных

животных, которое должно быть нормированным, отвечать физиологическим нормам потребности животных в питательных веществах, полноценным с учетом качества питательных веществ кормов и сбалансированным с определенным соотношением органических и минеральных веществ в рационе [1, 2].

Исследования показали, что около одной трети органического вещества, поступающего с кормом, обычно не переваривается животными. Снижение этих потерь только на 2 % позволит получить сотни тонн дополнительной продукции.

Без обогащения кормов биологически активными веществами невозможно получить высокой продуктивности животных. Арсенал этих веществ достаточно разнообразен. К ним относятся: кормовые аминокислоты, витамины, ферменты, антибиотики, пробиотики, антиоксиданты, транквилизаторы, макро- и микроэлементы.

Ферментные препараты, в отличие от других биологически активных веществ, осуществляют прямое влияние на процессы деструкции сложных питательных веществ и способствуют более эффективному использованию компонентов корма [1, 3, 4].

Вот почему изучение эффективности использования ферментных препаратов, полученных путем микробиологического синтеза, является одним из актуальных направлений исследований в животноводстве.

Цель работы – изучение эффективности использования ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» в рационах бычков, выращиваемых на мясо.

Материал и методика исследований. «Фекорд-2012-Ф» – уникальный комплекс ферментов грибного и бактериального происхождения с широким диапазоном действия рН от 2,0 до 9, обладающий оптимальными характеристиками для комбикормовой промышленности. В процессе грануляции выдерживает температуру до 95 °С (рис. 1).

«Фекорд-2012-Ф» является обязательным компонентом в производстве комбикормов и кормовых смесей для расщепления некрахмалистых полисахаридов и повышения питательности корма.

Добавку сухую ферментную кормовую «Фекорд-2012-Ф» рекомендуется включать в рационы птицы, КРС, рыбы, свиней любого возраста, которые содержат рожь, ячмень, овес, пшеницу, пшеничные отруби, подсолнечный шрот, тритикале и другие кормовые средства с повышенным содержанием некрахмалистых полисахаридов (НПС).



Рис. 1. Добавка сухая ферментная кормовая «Фекорд-2012-Ф»

В состав ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» входят ферменты целлюлаза, ксиланаза, глюкоамилаза, фитаза, α -амилаза и β -глюканоаза (штаммы продуценты – *Trichoderma reese*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Bacillus amydoliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Pichia Pastoris*), наполнитель (мука пшеничная, мука ржаная, отруби пшеничные, отруби ржаные, мел, кремнезем и др.).

Используется «Фекорд-2012-Ф» в кормовых рационах сельскохозяйственных животных для повышения питательности корма и усвояемости фосфора из растительных ингредиентов посредством расщепления фитиновой кислоты и деструкции трудно гидролизуемых углеводов.

Сухая ферментная кормовая добавка «Фекорд-2012-Ф» способствует:

- деструкции антипитательных некрахмалистых полисахаридов;
- разрушению клеточных стенок эндосперма зерна и повышению доступности клеточного крахмала и белка для эндогенных ферментов животных;
- повышению уровня усвояемости сырого протеина, углеводов, фосфора и липидов корма;
- снижению вязкости корма, улучшению перевариваемости питательных веществ и их всасыванию в тонком отделе кишечника;

- снижению удельного расхода корма на единицу произведенной продукции;
- увеличению показателей продуктивности сельскохозяйственных животных.

Для опыта были сформированы две группы животных в возрасте шесть месяцев по 12 голов в каждой. Коров в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом породы, происхождения, возраста в отелах, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию.

Опыт проводился по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	12	Основной рацион (ОР*)
2-я опытная	12	ОР + «Фекорд-2012-Ф» (10 г на 10 кг)

*ОР – основной рацион.

Рационы для всех групп состояли из кормов хозяйственного производства: сенажа клеверо-тимофеечного, силоса кукурузного и муки (ячменно-овсяной).

Ферментная кормовая добавка вводилась в концентрированные корма еженедельно методом ступенчатого смешивания по следующим расчетам: на следующую неделю на 12 голов необходимо обогатить препаратом 130 кг концентратов, то на это количество концентратов необходимо добавить 130 г кормовой добавки. Это количество препарата методом ступенчатого смешивания, тщательно перемешивая, внесли в 10 кг концентратов. Затем обогащенные препаратом 10 кг ячменно-овсяной муки вводили в остальные 120 кг. Таким образом получали требуемое для опытной группы на одну неделю количество концентратов.

Динамику живой массы в начале опыта и в конце (через 30 дней) определяли путем индивидуального взвешивания до утреннего кормления. Расход кормов осуществляли по группам.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании данных учета в опыте и данных бухгалтерского учета в хозяйстве, а биометрическую обработку данных проводили в компьютерном классе кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных факультета биотехнологии и аквакультуры.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения научно-хозяйственного опыта, разделенные по принципу аналогов, были подобраны бычки 6-месячного возраста с живой массой в среднем 140 кг.

Рацион для обеих групп был идентичным и состоял из кормов хозяйственного производства: сенажа клеверо-тимофеечного (4 кг), силоса кукурузного (5 кг) и муки из равноколичественной смеси фуражного ячменя и овса (1,2 кг). Данные о питательности кормов были представлены районной лабораторией для составления рационов. Кормление бычков было трехкратным.

Рацион для бычков живой массой 140 кг, среднесуточный прирост 700 г содержал 37,6 МДж обменной энергии, 4,07 кг сухого вещества, 3,668 овсяных кормовых единиц, 472,6 г сырого протеина, 304 г переваримого протеина, 1005,8 г сырой клетчатки, 662 г крахмала, 96,4 г сахара, 124,4 г сырого жира, 31,4 г кальция, 9,08 г фосфора, 6,36 г серы, 653 мг железа, 20,84 мг меди, 91,52 мг цинка, 149,8 мг марганца, 0,692 мг кобальта, 1,124 мг йода, 240 мг каротина, 0,99 тыс. МЕ витамина Д, 802 мг витамина Е.

Таким образом, рацион был сбалансирован по всем питательным веществам за исключением фосфора. Его нехватку восполняли 34,4 г диаммонийфосфата.

Выявлено, что в результате включения в концентраты «Фекорд-2012-Ф» разница в живой массе стала проявляться сразу. В контрольной группе через 30 дней после начала опыта она составила 160,4 кг, прирост живой массы в этой группе составил 20,6 кг, а во второй опытной группе – 165,2 кг и прирост живой массы был 26,0 кг при статистически достоверной разнице.

Так как эффективность выращивания бычков определяется не только изменением живой массы, а и затратами кормов на килограмм прироста, был рассчитан и этот показатель.

Результаты проведенных исследований показали, что затраты корма на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили 4,85 к. ед., а в опытной группе – 4,73 к. ед. (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Затраты кормов в опыте

Группа	Живая масса в начале опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Прирост живой массы, кг	Затраты корма, всего, к. ед.	Затраты корма на 1 кг прироста	% к контролю
1-я контрольная	139,8 ± 1,09	160,4 ± 1,01	20,6	100,0	4,85	100,0
2-я опытная	139,2 ± 1,19	165,2 ± 0,99*	26,0	122,9	4,73	97,5

Следует отметить, что общие затраты кормов в опытной группе были выше, чем в контрольной на 22,9 к. ед., в расчете же на килограмм прироста живой массы они были ниже. То есть, у бычков опытной группы конверсия корма была выше, чем в контроле на 2,5 %, что следует объяснить лучшей переваримостью кормов за счет ферментной кормовой добавки.

Заключение. На основании проведенных исследований и анализа полученных данных можно сделать следующий вывод, что включение в рационы бычков, выращиваемых на мясо, ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» в дозе 10 г на 10 кг концентратов способствует повышению энергии роста на 3,0 % и снижает затраты кормов на килограмм прироста живой массы на 2,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балобин, Б. В. Влияние биологически активных веществ (антибиотиков, гормонов, ферментов) на рост и откорм некастрированных бычков: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / БГСХА; Б. В. Балобин. – Горки, 1975. – 24 с.
2. Измайлович И. Б. Эффективность включения ферментного препарата «Вилзим» в комбикорма цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович, В. Ю. Синкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. межд. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 145–152.
3. Капанский, А. А. Эффективность применения мультиэнзимной композиции «Фекорд-2004с» в кормлении молодняка свиней на откорме / А. А. Капанский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2009. – С. 35–42.
4. Цай, В. П. Фекорд-У в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. П. Цай, Е. М. Цай // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2006. – С. 163–169.

УДК 637.11

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОРОВ МАСТИТАМИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

КЛИМЧУК Е. А., студент

*Научные руководители – ГОНЧАРОВ А. В., канд. техн. наук, доцент;
МЕДВЕДЕВА К. Л., канд. с.-х. наук, доцент*

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

Введение. Физиологическое состояние животных, их продуктивность и санитарно-гигиенические условия получения молока во мно-

гом зависят от качества доильного оборудования и соблюдения технологии доения коров.

Использование современного доильного оборудования позволяет получать больше молока высокого качества без нанесения вреда здоровью коровы. Это достигается автоматизацией регулирования рабочих режимов процесса доения в зависимости от физиологического состояния животного, его продуктивности, функциональных свойств вымени и других факторов [2].

В процессе использования доильного аппарата происходит воздействие на ткани молочной железы, что приводит к их травмированию в области верхушки соска и, как следствие, к развитию патологического процесса в отверстии соскового канала и инфицированию молочной железы [1]. При мастите в вымени стремительно увеличивается количество соматических клеток, что приводит к изменениям качественных показателей и свойств молока [5].

В животноводческих хозяйствах Беларуси мастит регистрируется у 6,6–27,3 % от общего поголовья коров. Потери по молоку для хозяйства в этой связи могут достигать 18 % и более. Ежегодно клинической формой мастита переболевает около 20–25 % молочного стада. Особенно опасным является субклинический мастит, так как он протекает без явно выраженных клинических признаков, и молоко от больных коров может попадать в пищу людям и вызывать различные заболевания [3].

Таким образом, доильные машины могут играть роль механического раздражителя, вызывающего первичное заболевание молочной железы или обостряющего уже имеющуюся открытую форму воспаления, а также контактного переносчика инфекции от больных животных к здоровым.

Цель работы – изучение влияния различного доильного оборудования на состояние вымени коров и количество соматических клеток в молоке.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на производственных объектах ОАО «Беловежский» Каменецкого района. На четырех молочно-товарных комплексах хозяйства для машинного доения коров используют доильные установки разных производителей и принципиально разных постановочных схем. На МТК «Волчин» применяется доильная установка (ДУ) «Елочка» 2×14 производства ОДО «Полиэфир», МТК «Катера» – ДУ «Параллель» 2×20 GEA, МТК «Каролин» – ДУ «Карусель» DeLaval E-300, рассчитанная на 40

мест и на МТК «Минковичи» используют роботизированную ДУ «Карусель» DeLaval AMR на 24 места. Отличительными характеристиками при доении животных на представленных доильных установках послужили величина вакуума и продолжительность машинной стимуляции процесса молокоотдачи у коров. На установках GEA и «Полиэфир» используется стимуляция рефлекса в первые 30 с доения. В установках DeLaval предусмотрена возможность применения машинной стимуляции не только в начале процесса доения, но и при необходимости, когда поток молока падает. Кроме того, в эти моменты используется пониженный вакуум (до 33 кПа), который увеличивается до нормального значения 44 кПа при скорости молокоотдачи свыше 200 г/мин, или иного запрограммированного нами значения.

Количество соматических клеток в молоке определяли как в лабораториях комплексов, так и по удостоверениям качества при сдаче его на молокозавод. За отчетный период (с июля по август) нами фиксировались все случаи заболеваний вымени коров дойного стада. Данные по клиническим маститам брали из журналов ветеринарной службы, субклинические формы – определяли с помощью препарата Kerba Test (МТК «Волчин» и МТК «Катера») и по электропроводности молока (МТК «Каролин» и МТК «Минковичи»). Исследования проводили на лопатках для мастит-теста (проба Шальма). Первые струйки молока сцеживали, так как они содержат большое количество бактерий из канала соска. Затем в лунки лопатки сдаивали по 2 мл молока из каждого соска. Далее к каждой порции диагностируемого молока добавляли по 2 мл Kerba Test и плавно, круговыми движениями, перемешивали 10–15 с. Реакцию учитывали по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по изменению цвета смеси.

При доении коров на доильных установках DeLaval anomальное молоко отделяется в потоке и собирается в отдельную емкость, а на дисплее поступает сигнал об отклонении параметров молока от заданных.

Результаты исследований и их обсуждение. Ущерб, наносимый молочному животноводству маститами, приравнивается к общим экономическим потерям от всех незаразных болезней вместе взятых. Чаще всего воспалением молочной железы заболевают высокопродуктивные коровы. До 30 % переболевших маститом коров выбраковываются из-за атрофии четвертой вымени. В результате средняя продолжительность жизни коровы не превышает пяти лет, а продукцию от

нее получают всего лишь 2–3,5 года. Следовательно, от каждой коровы недополучают минимум 3–4 теленка и удой молока за 3–4 лактации [4].

В ходе наших исследований по частоте заболеваемости коров голштинизированной черно-пестрой породы маститами при использовании различного доильного оборудования было установлено, что наибольшая частота воспалений вымени отмечалась на доильной установке «Полиэфир 2×14» – 11,3 % (субклиническая форма) и 6,2 % (клиническая форма). Следует отметить, что количество коров на данном молочно-товарном комплексе в 2 раза меньше, чем на других производственных объектах хозяйства.

Наименьшее количество маститов (4,9 и 2,3 %) регистрировали в стаде животных, которых доили на роботизированной установке «Карусель» DeLaval AMR, где возможно применение щадящего вакуума и дифференцированного режима стимуляции рефлекса молокоотдачи.

Промежуточные результаты получили на дойном стаде МТК «Каролин» и МТК «Катера» – 7,4 (2,7 %) и 7,7 (3,6 %) субклинических и клинических форм мастита соответственно.

Анализ содержания соматических клеток в молоке показал, что более высокое качество сырья по изучаемому показателю было получено от коров дойного стада МТК «Каролин» и МТК «Минковичи». На данных производственных участках хозяйства все молоко было получено с содержанием соматических клеток менее 300 тыс/см³, что соответствовало сорту «экстра». МТК «Волчин» и МТК «Катера» на реализацию молока сортом «экстра» поставили 94,6 % и 98,2 % соответственно.

Заключение. Использование современных автоматизированных доильных установок позволяет максимально повысить физиологичность процесса доения коров. Уменьшение вакуума в начале доения и при его окончании снижает нагрузку на ткани сосков и вымени, а машинная стимуляция рефлекса молокоотдачи на протяжении всего периода доения способствует более быстрому опорожнению вымени. В результате мы видим, что на установках DeLaval, где используются вышеперечисленные факторы, фиксировалась наименьшая заболеваемость коров субклиническими и клиническими формами мастита – 4,9 и 2,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркова, А. С. Влияние системы добровольного роботизированного доения на состояние сосков и здоровье вымени коров / А. С. Баркова, Е. И. Шурманова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 12–17.

2. Гончаров, А. В. Оценка влияния режимов доения коров на продуктивность и качество получаемого молока с целью оптимизации машинного доения коров [Электронный ресурс] / А. В. Гончаров, И. Н. Таркановский, И. К. Зинович: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (3–5 нояб. 2021, г. Витебск). – Витебск: ВГАВМ, 2021. – Режим доступа: <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/165371/k-2021-17-2-37-43>.

3. Медведский, В. А. Гигиенические мероприятия по профилактике маститов у коров: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 20 с.

4. Получение молока высокого качества: монография / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 224 с.

5. Шамсиева, Л. В. Физико-химические показатели молока при субклиническом мастите коров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskie-pokazateli-moloka-pri-subklinicheskom-mastite-korov/viewer>. – Дата доступа: 18.01.2023.

УДК 638.162.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕДА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

КОВАЛЕВА К. А., студентка

Научный руководитель – МУРАВЬЕВА М. И., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Мед – это сладкое сиропобразное вещество, вырабатываемое пчелами главным образом из нектара медоносных цветов.

Много тысячелетий назад мед был главной сладостью, которой пользовались люди. Основная часть меда – это природные сахара: фруктоза и глюкоза, а также мед содержит уникальный набор витаминов, минеральных веществ, органических кислот, ферментов, микроэлементов, противобактериальных веществ. Мед можно назвать удивительным природным лекарством, оказывающим неповторимое воздействие на организм человека [2].

На красивых прилавках, уставленных разнообразными баночками, можно найти мед на любой, самый взыскательный вкус. Правда, иногда покупатели сталкиваются с тем, что за немалые деньги купили не «натурпродукт», а его жалкое подобие, и им остается только надеяться, что мед этот не опасен для здоровья.

Для недобросовестного производителя самое главное – увеличить массу продукта или вообще намешать некую субстанцию, которая должна максимально напоминать мед.

Чаще всего в мед добавляют сахарный сироп. Таким образом, можно увеличить массу и сделать сладким незрелый мед. Кроме того, добавлять могут крахмал, свекловичную или крахмальную патоку, инвертированный сахар, сахарозу – насколько хватит фантазии.

Как определить качество мёда в домашних условиях:

- проверка на тягучесть: натуральный мед ни в коем случае не водянистый. Он должен быть тягучим. Прогрейте мед примерно на 20 градусов, помешивая ложкой. Затем выньте ложку и начните ее вращать – если он нормальной консистенции, то должен наворачиваться на ложку, а не стекать. Затем посмотрите, как мед будет стекать обратно в емкость – он должен медленно ложиться горкой, образуя на поверхности пузырьки [2];

- проверка газетой: капните немного меда на бумагу – бумага должна остаться сухой. Если мед растекается и образовал мокрый след, значит, в нем есть вода;

- проверка на хлебе: еще один тест на наличие воды, которой быть не должно, можно проверить с помощью кусочка хлеба. Его просто нужно опустить в мед на 10 минут, после чего извлечь. В натуральном качественном меде хлеб должен затвердеть, в поддельном он размякнет [4];

- проверка йодом: для того чтобы обнаружить в меде примеси, понадобится провести простейший опыт. Разбавьте немного меда водой и добавьте туда каплю йода. Если жидкость приобрела синий цвет, то в ней есть крахмал или мука;

- проверка уксусной эссенцией: для этого тоже нужно сделать раствор меда с помощью теплой воды. Если при добавлении уксусной эссенции раствор зашипел, то в нем содержится мёд;

- проверка ляписным карандашом: для следующего эксперимента потребуется ляписный карандаш, который можно приобрести в аптеке. Сделайте 5–10%-ный раствор меда и погрузите туда карандаш. Если образуется белый осадок – в мед добавили сахар;

- проверка химическим карандашом: чтобы определить, есть ли в меде посторонние жидкости, возьмите с собой на ярмарку химический карандаш и бумажку. Размажьте по бумаге небольшое количество меда и попробуйте что-нибудь написать через слой меда карандашом. Если через несколько секунд вы увидите надпись или разводы синевато-фиолетового цвета, значит, в лакомство добавили воду или сироп [3];

- проверка проволокой: возьмите проволочку из нержавеющей стали, раскалите на огне и погрузите в мед. Если к проволочке прилипнет клей-

кая масса, то это подделка. Если мед натуральный, проволока останется чистой, мед можно попробовать и поджечь – мало ли из чего его делали. Хороший мед гореть просто не будет. Подделка может изменить цвет, например, стать коричневой, плавиться, начать испускать карамельный или химический запах [2];

- проверка нашатырным спиртом: смешайте немного меда с водой в пропорции 1:2, затем добавьте туда несколько капель нашатырного спирта и взболтайте получившийся раствор. Если он станет бурым, значит, в мед замешали крахмальную патоку;

- проверка на запах: натуральный мед всегда очень душистый. Если он не имеет запаха, то, скорее всего, он не натуральный.

Перед тем как отправиться закупаться медом на весь год, озадачьтесь тем, какие бывают сорта, и каким цветом они отличаются – это тоже может сыграть вам на руку в поисках натурального меда. Например, гречишный мед должен быть коричневым, цветочный – золотисто-желтым, липовый – янтарным, а горчичный – кремово-желтым. Неестественно белый цвет меда – повод задуматься, потому что некоторые производители не вывозят пчел для сбора нектара, а просто кормят несчастных созданий сахаром. Получившийся мед, конечно, не обладает никакими ценными свойствами.

А когда покупки сделаны, помните, что мед нельзя хранить в металлической посуде. Дело в том, что кислоты, содержащиеся в меде, могут окислиться и привести к тому, что ценный продукт потеряет часть своих полезных свойств и даже может привести к отравлению.

Если вы любите пить чай с медом, не добавляйте мед в кипяток. Уже при 60 градусах структура меда распадается и он теряет свои свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а п л и ч, В. М. Пчеловодство: учебник / В. М. Каплич, И. С. Серяков, Н. П. Ковбаса. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 392 с.
2. М е д в е ц к и й, Н. С. Пчеловодство: учеб. пособие / Н. С. Медвецкий. – Минск: Ураджай, 2000. – 218 с.
3. Ш а л а к, М. В. Технология переработки продукции животноводства / М. В. Шалак, М. С. Шашков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 312 с.
4. Ш а ш к о в, М. С. Хранение и переработка продукции животноводства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / М. С. Шашков, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 202 с.

УДК 639.3.09(476.7)

ДИФИЛЛОБОТРИОЗ ОКУНЯ РЕЧНОГО В БОРОДУЛИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ОРШАНСКОГО РАЙОНА

КОЛОСОВСКИЙ И. Т., ПИРОЖНИК Е. С., студенты

Научные руководители – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент;

БЕГУНОВ В. С., канд. вет. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Сегодня в водоемах обитает большое количество паразитарных организмов, которых все чаще и чаще обнаруживают в рыбе. Паразиты снижают выживаемость рыбы, ее продуктивность, вкусовые качества, ухудшают товарный вид и т. п. Дифиллоботриоз является наиболее распространенными паразитарным заболеванием, передающимся человеку от рыб. В структуре паразитарных болезней Республики Беларусь он входит в группу инвазий, выявляемых ежегодно десятками случаев. На территории белорусского Полесья преимущественно регистрируются в крупных городах и населенных пунктах, прилегающих к бассейну реки Днепр и его притокам – Припяти, Сожу, Березине (Гомельская, Брестская области) и Бугскому водному бассейну (Брестская область). В Беларуси дифиллоботриоз человека наблюдается с 1960 г. За период 1960–1989 гг. заболеваемость регистрировалась с частотой от 0,10 до 0,63 случаев на 100 тыс. населения. Максимум заболеваемости отмечен в 1966 и 1968 гг. (44 и 56 случаев, зарегистрированных за год), что составляет 0,51 и 0,63 случая на 100 тыс. населения. Многие из зарегистрированных случаев заболеваний имели привозной характер. В период с 1990 г. по 2005 г. заболеваемость регистрировалась в пределах от 0,10 до 0,30 случаев на 100 тыс. населения. Затем число ежегодно регистрируемых больных дифиллоботриозом начало снижаться, колеблясь в пределах от 1 до 9 в год. 26,7 % всех зарегистрированных случаев дифиллоботриоза в Республике Беларусь за период с 1960 г. по 2021 г. приходится на жителей Гомельской области, 8,5 % – на жителей Брестской области [1–3].

В 2023 г. данный паразит был обнаружен в Бородулинском водохранилище, расположенном в Оршанском районе Витебской области на реке Крапивенка, что 13 км на юго-восток от г. Орша возле деревень Бородулино и Браздечино. Площадь водоема – 1,08 км², максимальная глубина – 12,5 м, объем воды – 3,3 млн. м³. Ихтиофауна пред-

ставлена разнообразными видами рыб: щука, лещ, плотва, окунь, линь, карась, карп, толстолобик и др. виды.

Цель работы – изучение видового разнообразия паразитофауны речного окуня Бородулинского водохранилища Оршанского района, определение по морфологическим признакам обнаруженных паразитов, определение экстенсивности и интенсивности инвазии.

Материал и методика исследований. На кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в феврале 2023 г. были доставлены 26 экземпляров годовика речного окуня из Бородулинского водохранилища Оршанского района. Некоторые экземпляры представлены на рис. 1, *а*. Далее на занятиях студенческого научного кружка проводили паразитологическое вскрытие доставленной партии рыбы по общепринятой методике, определяли видовую принадлежность обнаруженных паразитов, также определяли экстенсивность и интенсивность инвазии.

Результаты исследований и их обсуждение. При внешнем осмотре на поверхности тела окуней эктопаразитов обнаружено не было. Однако при обездвиживании рыбы путем разрушения спинного мозга на разрезе в мышцах позвоночного столба были обнаружены единичные округлые цисты белого цвета (рис. 1, *б*), что вызвало подозрение на дифиллоботриоз. Далее при снятии кожи в мышечной ткани сразу под кожей также были обнаружены аналогичные единичные цисты (рис. 1, *в*).

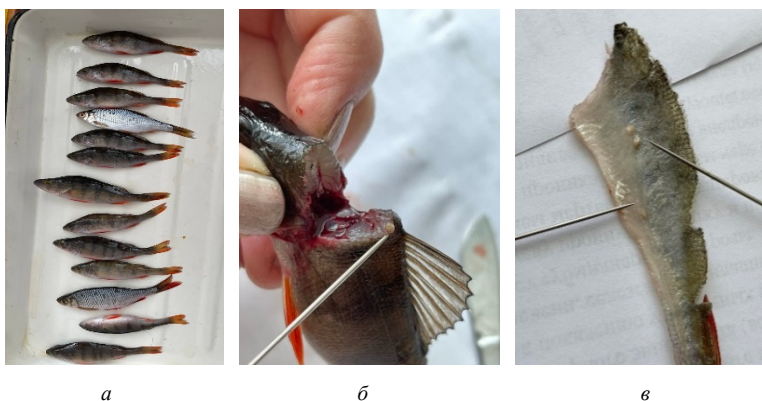


Рис. 1. Обследованная партия рыбы: *а* – обследованные окуни; *б* – цисты в мышцах позвоночного столба; *в* – цисты под кожей окуня

При вскрытии брюшной полости в печени также были обнаружены цисты. При тщательном обследовании мышечной ткани по всему телу рыб также были обнаружены цисты, особенно в мышцах брюшной стенки (рис. 2, а). При вскрытии цист в каждой из них были обнаружены живые плероцеркоиды лентеца широкого *Diphyllobothrium latum* (рис. 2, б).

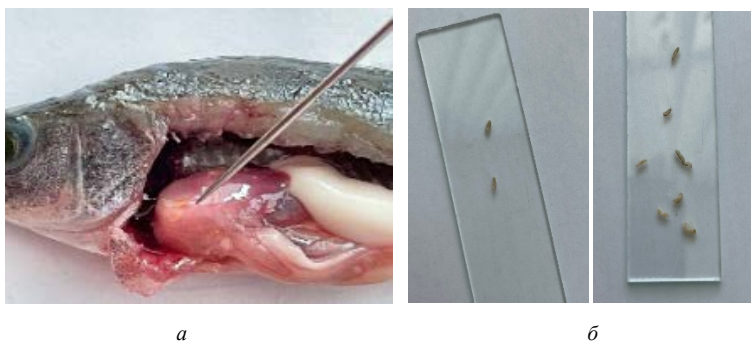


Рис. 2. Цисты с плероцеркоидами: а – в печени окуня; б – плероцеркоиды, извлеченные из цист на предметном стекле

Цисты с плероцеркоидами были обнаружены у 11 окуней из 26 обследованных, поэтому экстенсивность инвазии составила 42 % при интенсивности инвазии от 2 до 7 паразитов на рыбу (рис. 2, б).

Заключение. При обследовании 26 окуней, выловленных в Бородинском водохранилище Оршанского района, в мышечной ткани по всему телу и в печени рыб были обнаружены цисты с плероцеркоидами *Diphyllobothrium latum*. Экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 42 %, интенсивность инвазии (ИИ) – 2–7 пар./рыбу.

Всю пораженную рыбу, независимо от степени зараженности, допускают к использованию в пищу только после обработки согласно действующим инструкциям по технологической ее обработке (засолки, замораживания, копчения, консервирования и др.). Необеззараженную рыбу употреблять в пищу нельзя, ее утилизируют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е к и ш, В. Я. Эпидемиология цестодозов в Беларуси / В. Я. Бекиш, В. В. Зорина // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: науч.-практ. журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 170–174.

2. Гельминты позвоночных животных и человека на территории Беларуси: каталог / Е. И. Бычкова [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2017. – 316 с.

3. Ц в и р к о, Л. С. Эпидемическая ситуация по гельминтозоозам, передающимся от рыб в Белорусском Полесье / Л. С. Цвирко, М. В. Шилович, В. Ю. Лихота // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. – 2022. – № 1/20. – С. 20–28.

УДК 639.28:579

ВЫРАЩИВАНИЕ ВЗРОСЛОЙ *ARTEMIA* В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

КОЛОСОВСКИЙ И. Т., ПОТАПЧУК М. В., студенты
Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Развитие аквакультуры в Беларуси и в мире тесно связано с наличием стартовых живых кормов. Наилучшим стартовым кормом является артемия. *Artemia salina* – это жаброногий рачок, который обитает в лиманах и всех соленых озёрах мира. Цисты артемии представляют собой довольно дорогой и труднодоступный биологический ресурс соленых водоемов. Главные поставщики цист артемии на мировой рынок – производители США, Китая, России и Казахстана [1].

Науплий артемии используют как стартовый корм в рыбоводстве, птицеводстве, а также нередко в качестве биоактивных препаратов в фармацевтике.

Артемия играет важную роль в жизни человека. Она используется во многих косметических средствах и медицинских препаратах. В рачках содержится большое количество полезных для организма человека веществ, которые благотворно влияют на работу всех его систем. В настоящее время из артемии и ее яиц делают различные виды биологически активных добавок, которые по эффективности могут превосходить некоторые лекарственные препараты. Лекарства на основе артемии помогают при замедлении возрастных изменений в организме, лечении импотенции, борьбе с некоторыми видами злокачественных опухолей и многое другое [2].

В начале 2000-х годов началась активная разработка препаратов на основе артемии. Артемия обладает запасом уникальных биологически активных компонентов, нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), йода, белков, аминокислот, микроэлементов, жирных кислот и большого количества витамина В. Из размолотых в порошок яиц артемии

производят биологическую добавку к пище «Кавесан» – очень важный источник нуклеиновых кислот. Эта биодобавка очень эффективна для общего укрепления организма, обновления клеток и тканей [3].

Артемия используется не только в рыбоводстве, но и других отраслях животноводства. Было выяснено, что при добавлении артемии в корм домашним птицам их яйценоскость увеличилась и сами птицы стали крупнее, также они стали более устойчивы к различным заболеваниям. Артемия является излюбленным кормом для многих водоплавающих птиц, в частности, фламинго. Именно благодаря артемии фламинго, поедая ее, приобретает розовый окрас из-за содержания в рачках каротиноида [4].

В середине 1980-х из-за интенсивного развития марикультуры ежегодное потребление яиц артемии в мире выросло до нескольких тысяч тонн. В связи с поступательным развитием аквакультуры как в мире, так и в нашей республике потребность в дополнительной продукции цист артемии будет только возрастать.

Для всех любителей аквариумов артемия салина является незаменимым источником корма для рыбок. Однако цена этих рачков довольно высокая и не каждому по карману. В этом случае можно попытаться разводить этого представителя фауны самостоятельно.

В данной статье описан один из методов выращивания артемии в лабораторных условиях.

Цель работы – изучение плотности загрузки цист артемии при ее выращивании до половозрелости.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства в студенческой научно-исследовательской лаборатории «Аквариумистика и живые корма» в ноябре-декабре 2022 г. Начало исследований было 15 ноября 2022 г. Для эксперимента использовали пластиковые пищевые контейнеры объемом 1 литр. Изначально приготовили раствор для инкубации цист артемии. Для этого взяли морскую соль первого помола без разрыхлителей и добавок в количестве 37 г на 1 л воды. В каждый контейнер залили по 750 мл приготовленного раствора. В каждый контейнер добавили сухие цисты артемии: в первый контейнер – 0,1 г; во второй – 0,5 г; в третий – 1 г; в четвертый – 3 г. Опыт был проведен в трех повторностях. Температура помещения позволяла обходиться без нагревательных приборов. Температура воды на протяжении всего опыта составляла 22 °С. Освещение было искусственное. Лампы работали на протяжении 12 часов.

Сразу после выклева науплий был внесен корм. В качестве корма использовалась хлорелла, которую культивировали в этой же лаборатории на питательной среде № 3. Хлореллу добавляли в количестве, чтобы в контейнерах поддерживалось легкое позеленение воды.

По истечении 48 часов определяли эффективность выклева науплиусов, следили за выживаемостью рачков, возрастом достижения половой зрелости. Проводили измерение артемии на 10, 20 и 30-е сутки после выклева.

Результаты исследований и их обсуждение. Выклев начался на следующие сутки и через 48 часов было замечено, что самое большое количество артемии было в третьем и четвертом контейнерах. Это связано с тем, что плотность загрузки цист там была наиболее высокой. По мере роста артемии ее количество начало уменьшаться. Причем наибольший отход был отмечен в 3-м и 4-м контейнерах. Это связано с большей плотностью артемий. 15 декабря были обнаружены половозрелые особи в 1-м и 2-м лотках. Половозрелость определилась по наличию яйцевого мешка артемии. В 3-м и 4-м контейнерах артемии достигли половозрелости к 31 дню.

Наблюдая за темпом роста артемии, следует отметить, что наиболее интенсивно она росла в 1-м и 2-м контейнерах. Данные по динамике роста артемии представлены на рис. 1.

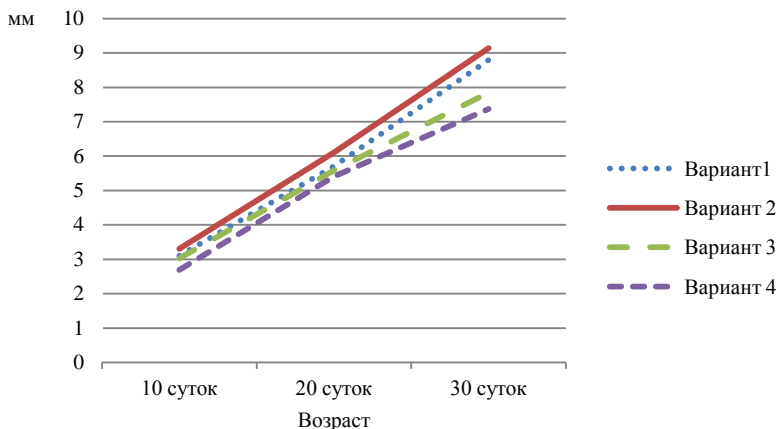


Рис. 1. Темп роста артемии

Анализируя данные графика, мы увидели, что рачки во всех группах росли равномерно. Однако уже к 10-му дню отмечались различия в длине, к 30 дню разница по длине рачков между группами стала большей. К наступлению половой зрелости рачки второй группы были на 1,29 мм больше в сравнении с третьей группой и на 1,77 – с четвертой.

Заключение. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что при выращивании взрослой артемии в лабораторных условиях оказывает большое влияние плотность загрузки цист на выживание и темп роста. В данных исследованиях более оптимальной оказалась плотность загрузки цист 0,67 г/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разова, Л. Ф. Оценка биологических и репродуктивных особенностей артемии сибирских популяций: дисс. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Л. Ф. Разова. – Тюмень, 2022. – 172 с.
2. Артемия салина, еѳ особенности и применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ribnydom.ru/akvarium/artemiia-salina-artemiia-salina-ego-osobennosti-i-primeneniie.html>. – Дата доступа: 20.01.2023.
3. Рачок артемия – единственное животное сверхсолѳных озѳр, или откуда берутся лечѳбные грязи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/media/kafedrazoo/rachok-artemiia-edinstvennoe-jivotnoe-sverhsolenyh-ozer-ili-otkuda-berutsia-lechebnye-griazi> - 62fcb21ca862da5d4ebd2f0a. – Дата доступа: 18.01.2023.
4. Соловов, В. П. Рачок артемия в озерах Западной Сибири: морфология, экология, перспективы хозяйственного использования / В. П. Соловов, Т. Л. Студеникина // Новосибирск: Наука. сиб. отделение, 1990. – 81 с.

УДК 639.371.13(476)

ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

КОНТУЗОРОВА А. Ю., студентка

Научный руководитель – ДУКТОВ А. П., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь.

В Беларуси форель относительно широко распространена в бассейне Немана: в реках Черная Ганьча и ее притоках, Нижней Гожанке, Лососне и ее притоках, в правых притоках Щары – Лахозве, Иссе, а также в правых притоках Молчади и многочисленных ручьях, стекающих в Неман с западного и северного склонов Новогрудской возвышенности. Обитает форель также в Усе, Суле, Изледи, Полке, верховь-

ях Ислочи и Березины (неманской). В бассейне Вилии эта рыба водится в небольших речках и ручьях, берущих начало с Минской возвышенности – в Рыбчанке, Илии, Двиносе и др. Весьма вероятно нахождение форели в притоках Вилии, стекающих с северных склонов Ошмянской и со Свенцянской возвышенности, а также в притоках Западной Двины, стекающих со склонов Латгальской возвышенности. В бассейне Березины форель ручьевая встречается в р. Гайне с притоками, верховьях Свислочи и Вячи и в Волме.

Область распространения форели в Беларуси ограничивается речками, стекающими со склонов Гродненской, Новогрудской, Минской и Ошмянской возвышенностей.

Вылов форели в водоемах нашей республики запрещен. Она включена в Красную книгу Беларуси.

Общая окраска тела форели пестрая – от темно-бурой до желтоватой, спинка обычно темная, буро-зеленая, бока желтовато-серые, голова почти черная, жаберные крышки золотистые, низ тела белесоватый, с желтоватым оттенком. Все ее тело усеяно многочисленными темными и красными пятнышками, часто окаймленными светлым ободком, наиболее интенсивными на верхней части тела и на спинном плавнике, поэтому во многих местах форель называют пеструшкой. У молодых особей на боках тела имеются широкие, темно-серые поперечные полосы.

Окраска форели сильно варьирует в зависимости от цвета воды и грунта, времени года, характера пищи и других факторов. В разных условиях обитания и питания мясо форели может быть белым или розовым – обычным для большинства лососевых рыб.

В естественных условиях пищей для взрослой форели служат мелкие ракообразные и личинки водных насекомых, ручейники, мелкие моллюски, падающие в воду насекомые, мелкие рыбы, головастики, лягушки и мелкие млекопитающие, неосторожно переплывающие речку. Крупные особи не прочь полакомиться и собственной молодью [1].

Выращивание форели в УЗВ.

Условия культивирования форели в УЗВ. Выращивание рыб в индустриальных условиях в отличие от традиционных форм рыбоводства не требует больших земельных площадей и водных ресурсов, обеспечивает значительную рыбопродукцию на единицу объема воды рыбоводной емкости, до минимума сводит потери комбикорма, позволяет довести выработку на одного рабочего до 100 т товарной рыбы в год.

Кроме того, выращивание рыбы данным способом поддается управлению вплоть до полной автоматизации всех процессов, позволяет создавать как целые рыбоводные комплексы, так и отдельные установки, которые можно использовать в условиях любых отраслей и производств в виде подсобных хозяйств для получения товарной продукции.

Особенностями выращивания радужной форели в УЗВ является своеобразие условий, создаваемых в установках с замкнутым циклом водоснабжения, которые отражаются на скорости роста и развития радужной форели. Создание оптимального температурного, газового, химического режимов в большей степени раскрывает потенцию роста и на определенных этапах развития рыб стимулирует созревание половых продуктов. В условиях естественного хода температуры воды в регионах традиционного форелеводства на выращивание 40–50 г посадочного материала для форели уходит до 240–300 суток, в условиях установок с замкнутым циклом водоснабжения требуется не более 170 суток. Еще одной особенностью УЗВ для форели является то, что созданы конструкции, в которых осуществляется охлаждение воды в летний (жаркий) период, и это позволяет использовать УЗВ с более продолжительным технологическим циклом благодаря оптимизации абиотических факторов. Благодаря применению в конструкции УЗВ тепловых насосов, способных как охлаждать, так и подогревать воду, применение установок по выращиванию форели двухцикличное в течение календарного года. В условиях УЗВ применение сбалансированных кормовых смесей позволяет выращивать физиологически полноценную рыбу. Кислородный режим поддерживают 100–110%-ные насыщения барботажем и подачей кислорода после оксигенатора [2].

Выращивание форели в прудах.

Форелевые хозяйства, как правило, небольшие по площади. По степени завершенности производства форелевые хозяйства делят на полносистемные и неполносистемные. Полносистемные хозяйства работают с двухлетним оборотом, но, чтобы форель достигала массы 800–1000 г, требуется большой период выращивания.

Основным условием для создания холодноводного хозяйства является наличие источника водоснабжения, способного удовлетворять биологические потребности объекта разведения. Для питания форелевых рыбоводных хозяйств используют родники, ручьи, реки, озера, водохранилища и грунтовые воды. Грунтовые воды имеют постоянную температуру, свободны от загрязнений и паразитов и являются хорошим источ-

ником для циркуляционных установок. Мощность водоисточника определяет возможный выход продукции. Расход воды рассчитывают по площади производственного предприятия или по получаемой продукции. Для традиционных прудов необходима 2–5-кратная смена воды в сутки. В состав полносистемного хозяйства входят питомник и пруды для товарного выращивания рыбы. Питомник включает в себя садки или бассейны для временного содержания производителей в преднерестовый период, инкубационный цех и бассейны, лотки и выростные пруды для выращивания молоди, а также пруды для содержания маточного и ремонтного стад. При интенсивном использовании прудов для содержания форели их естественная кормовая база не имеет значения. Решающим фактором для определения плотности посадки имеет смена воды.

Для высокоинтенсивного промышленного разведения форели используют бассейны, которые имеют существенные преимущества перед земляными прудами, так как их удобнее эксплуатировать. Для строительства бассейнов используют бетон, стеклопластик и другие материалы. Для водоснабжения прудовых или бассейновых хозяйств используют открытые каналы или трубопроводы. Подача и сброс воды для каждого пруда (бассейна) должны быть независимыми. Планировка форелевых хозяйств должна предусматривать максимальную механизацию и автоматизацию всех производственных процессов.

Новые возможности открывает выращивание форели в садках и бассейнах с использованием теплых сбросных вод энергетических и промышленных объектов. В летний период в таких хозяйствах выращивают теплолюбивых рыб, а в осенне-зимний период – форель.

Радужная форель положительно отзывается на соленость воды, причем чем старше рыба, тем большую соленость она выносит. Годовики выдерживают соленость до 20 %. В соленой воде обмен веществ у форели повышается, и она растет быстрее, чем в пресной [3].

Выращивание форели в садках.

Перспективно и требует наименьших финансовых вложений выращивание форели в садках, которые монтируются в проточные водоемы. Конструкции эти могут иметь разную форму, крепиться к квадратной, круглой или прямоугольной плавучей раме, которая фиксируется рядом с берегом или устанавливается на якорях. Для обслуживания садков и кормления рыбы оборудуются мостки.

В водоемах со спокойной водой устанавливают обычно автоматизированные садки, объем которых не превышает 100 м³, не далее, чем

в 100 м от берега. Где имеется течение, устанавливают садки понтонного и секционного типов. Их нужно ставить максимум в 15 м от берега, объем в этом случае не превышает 40 м³. Сетная камера (садковый мешок из сети) может быть прямым или конусовидным. Рекомендуется делать его глубиной до 5–6 метров, но при этом между ним и дном водоема должно оставаться не менее 100 сантиметров.

Можно устанавливать на садки автоматические кормушки. Для каждой стадии развития рыбы необходим свой тип корма. Личинок подкармливают вытяжкой из селезенки говядины, также используют сухой, так называемый стартовый корм. Изначальный диаметр гранул – 0,3 мм, когда личинки начнут подниматься к поверхности водоема, он увеличивается до 0,5. Процесс кормления происходит до 12 раз за сутки. Мальки едят 8–9 раз в сутки, им нужны гранулы объемом 0,25–0,7 мм, а сеголетки – 7 раз, гранулы 0,4–2,3 мм.

У товарной рыбы режим питания меняется. Используются комбикорма с отличающимся питательным составом и размером гранул. Кормление 4-разовое [4].

Чтобы выбрать нужный и экономически выгодный способ выращивания форели, необходимо учитывать природные факторы, обуславливающие доступность водных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Форель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gurkov2n.jimdofee.com/рыбы/некарпообразные/форель/>. – Дата доступа: 03.02.2023.
2. Технология выращивания посадочного материала форели в установке с замкнутым циклом водообеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arktifiksh.com/index.php/vyrashchivanie-ryby/305-tehnologiya-vyrashchivaniya-posadochnogo-materiala-fo-reli-v-ustanovke-s-zamknutym-tsiklom>. – Дата доступа: 03.02.2023.
3. Форелевые хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aquacultura.org/technology/industrialnaya-akvakultura/forelevye-khozyaystva/>. – Дата доступа: 03.02.2023.
4. Разведение форели, технология выращивания форели в садках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://luxsol.ru/news/iskusstvennoe-razvedenie-ryby/razvedenie-foreli/>. – Дата доступа: 03.02.2023.

УДК 636.22/28.084.523.001.57

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ РАЦИОНОВ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

КОЦЕЛАПОВ Е. О., студент

Научный руководитель – РАЙХМАН А. Я., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Раскрытие генетического потенциала во многом зависит от технологии кормления на комплексах. На современных комплексах используют кормовой стол. Это считается самым эффективным вариантом при беспривязном содержании животных. Такой подход предполагает идеальную выровненность групп по некоторым параметрам: это период лактации и продуктивность, а также живая масса. Рационы составляются в разрезе таких групп, так как невозможно сбалансировать питание одним рационом для коров с разной продуктивностью [1–8].

Первостепенное значение приобретает кормление группы раздоя, особенно при высокой продуктивности. При нормальном течении лактации и правильном кормлении можно достичь пика лактации на 7–8-й неделе после отела, тогда как пик потребления энергии достигается на 10–13-й неделе. В результате этого обеспеченности энергией недостаточно. Животные теряют массу тела. Выбраковка достигает 35 и более процентов [2, 3]. Такие животные за период раздоя теряют в среднем 10–20 % своей массы, что обеспечивает 1200–1500 кг удою по энергии. За счет потери 1 кг массы тела корова обеспечивает 6–7 кг удою по энергии, а по протеину – только 2,3 кг [3, 9].

Таким образом, при использовании единственной кормосмеси в период раздоя животные с максимальной продуктивностью выбраковываются. Основная причина – кетоз.

Цель работы – рассчитать обеспеченность молочных коров энергией и питательными веществами при использовании смешанных рационов на кормовом столе.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района. Содержание здесь беспривязно-боксовое. Технология кормления – кормовой стол. На кормовой стол подается смешанный рацион, состоящий из смеси грубых, сочных и концентрированных кормов. Кормораздатчик

измельчает корма и смешивает их – сено и сенаж разнотравные, кукурузный силос 1 класса качества. Для повышения протеиновой полноценности рациона добавляется рапсовый жмых (табл. 1).

Таблица 1. Рецепт кормосмеси (в расчете на 1 голову)

Ингредиенты	Количество, кг	Соотношение, %
Сено разнотравное 1 класса качества	1	2,82
Сенаж разнотравный 1 класса качества	15	42,31
Силос кукурузный 1 класса качества	12	33,85
Комбикорм-концентрат К-60-2	7	19,75
Жмых рапсовый	0,3	0,85
Соль поваренная	0,1	0,28
Мел	0,05	0,14

Рацион составлялся, исходя из продуктивности 18–22 кг молока в сутки. Это обеспечивает надой за лактацию до 6000 кг. Для отыскания оптимального соотношения кормов мы использовали математическую модель рациона, которая решалась средствами программы «Конструктор рационов» [4–6]. Анализу подвергались три градации продуктивности (18, 24, 28 кг молока в сутки).

Такой рецепт уже проверен нами ранее в хозяйствах Минской области.

Результаты исследований и их обсуждение. При возрастании потребности животных (удой 28 кг молока) обнаруживается ощутимый дефицит протеина и сахара. По обменной энергии не обнаруживается существенных отклонений [5–7].

С учетом реальной стоимости ингредиентов мы определили стоимость рационов для разных уровней продуктивности. Несмотря на то, что составы смесей не изменялись, их потребление с ростом продуктивности возрастало.

Стоимость рационов увеличивается незначительно, но заметна закономерность снижения ее в оптимизированной смеси (табл. 2). Так, при надое 18 кг рацион стоил 4,68 руб., а в оптимизированной смеси – 3,35. При высоком надое (28 кг) эта закономерность сохраняется – 5,71 против 4,09 руб. Максимальная стоимость суточного рациона была в варианте со стандартным смешанным рационом на удой 28 кг (5,71 руб.). Но и рентабельность здесь оказалась выше из-за увеличения выручки от реализации молока. Цены взяты на начало 2020 г.

Проведенный нами расчет можно считать условным, так как он учитывает лишь стоимость суточных рационов, но мы допускаем, что

планируемый надой может быть получен. При росте продуктивности выше 24 кг молока в сутки, рацион, использованный в хозяйстве, не обеспечивает полноценное питание, и продуктивность снижается, и, как следствие, экономическая эффективность падает.

Т а б л и ц а 2. Экономическая эффективность применения смешанных рационов

Показатели	Стандартная смесь			Оптимизированная смесь		
	18	24	28	18	24	28
Суточный надой, кг						
Цена реализации молока, руб.	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Выручка от молока, руб.	8,09	10,79	12,58	8,09	10,79	12,58
Затраты всего, руб.	8,40	10,25	11,50	7,07	8,75	9,88
В т. ч.: корма	4,68	5,29	5,71	3,35	3,79	4,09
оплата труда	2,02	2,69	3,15	2,02	2,69	3,15
прочее	1,70	2,27	2,64	1,70	2,27	2,64
Прибыль	-0,31	0,53	1,08	0,10	2,03	2,70
Рентабельность, %	-3,88	4,95	8,59	12,54	18,86	21,47

Экономический расчет показал (табл. 2), что при существующих ценах на корма производство молока не рентабельно для низкой продуктивности коров. Следовательно, вместе с изысканием оптимизации элементов технологии производства, необходимо заниматься и вопросами селекции и разведения молочного скота. При возрастании продуктивности выше 25–28 кг молока в сутки рентабельность повышается до 8,59 % в контрольном и 21,47 – в опытном вариантах.

Заключение. 1. Мы определили, что при разработке оптимального состава кормосмеси существенное значение имеет комбикорм-концентрат, который должен содержать все недостающие элементы питания, и прежде всего, протеин. Комбикорм промышленного производства вдвое дороже – на период исследований стоимость составила 480 руб. за тонну. Таким образом, эффективно использовать адресные рецепты с обязательным включением минерально-витаминной добавки промышленного производства. Приготовить ее самостоятельно в условиях хозяйства невозможно.

2. С повышением продуктивности коров возрастает экономическая эффективность производства молока. При надоях в 26–30 кг рентабельность составляет уже 8,59 % в рамках традиционной технологии кормления. При оптимизации рационов этот показатель можно увеличить существенно и достичь рентабельности 20 и более процентов. В наших расчетах уровень рентабельности повышается до 21,47 % в рамках изученных градаций продуктивности коров.

3. Установлено, что единственный оптимальный состав кормосмеси не обеспечивает одинаково полноценное и эффективное кормление коров с разной продуктивностью. Это означает необходимость выравнивания животных по продуктивности внутри производственных групп или обеспечение отдельного кормления на раздое. Так, при отклонении от среднегруппового уровня продуктивности в 24 кг в пределах от 18 до 28 кг, в рационах появляется избыток (или недостаток) по обменной энергии (7,8 МДж), сырому протеину (190–200 г) и сахару (25–300 г).

ЛИТЕРАТУРА

1. Д у р с т, Л. Кормление основных видов сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Витман; пер. с нем. – Винница: Нова книга, 2003. – 384 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
3. Кормление молочного скота: научно-практическое издание / Н. П. Разумовский [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 288 с.
4. Р а й х м а н, А. Я. Приемы составления рационов использованием персонального компьютера: метод. указания / А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2006.
5. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров средствами компьютерного моделирования / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: сб. науч. тр. УО БГСХА. – Горки, 2007. – Вып. 10.
6. Р а й х м а н, А. Я. Оптимизация соотношения кормов в рационах коров методом параметрического анализа / А. Я. Райхман // Актуальные проблемы развития животноводства: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 208–211.
7. С а в е л ь е в, В. И. Влияние различных факторов на величину удоя, содержания жира и белка в молоке: лекция / В. И. Савельев. – Горки: БГСХА, 2002. – 32 с.
8. С л е с а р е в, И. К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И. К. Слесарев, Н. В. Пилюк. – Жодино, 1995. – 276 с.

УДК 636.22/.28.084.522.2

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

КРАСНОДУБЕЦ Д. В., студент

Научный руководитель – ДУКТОВ А. П., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В мясном скотоводстве требования к коровам и откормочному молодняку неодинаковы. Мясной считают корову среднего размера, типичную для породы по типу телосложения, масти и другим признакам,

молочностью 500–2000 кг за лактацию, с хорошими материнскими качествами, способную давать отел и выкармливать к отъему здорового теленка, с продуктивным долголетием 6–8 лет и более. Для скота мясных пород характерны широкая и глубокая грудь, заполненная мускулатурой лопаточная часть и поясница, длинные, широкие, с развитой мускулатурой спина и крестец, хорошо выполненные окорока [1].

Задача животноводов на мясной ферме – получить к отъему не менее 85–90 телят в расчете на 100 коров, при выходе менее 85 телят ферма будет убыточной даже при самых небольших расходах на содержание коров. Главная задача в фазе выращивания и откорма телят после отъема – получить от теленка максимум мясной продукции. Экономически невыгодно убивать телят массой менее 450–500 кг в зависимости от породы и чрезмерно растягивать период отъема до убоя. Возраст молодняка при снятии с откорма не должен быть более 26–30 мес в зависимости от принятой в хозяйстве интенсивности выращивания, плановой съёмной массы, породы скота. Предпочтительны программы выращивания и откорма молодняка, в которых среднесуточный прирост за весь производственный цикл не менее 800–850 г. В период от отъема до живой массы 300–320 кг желательно применять дешевые объемистые корма, а интенсивность роста молодняка может быть умеренной – 650–750 г в сутки на одну голову. Но заключительный откорм продолжительностью 120–180 дней должен быть интенсивным, с приростом молодняка не менее 900–1000 г в сутки на одну голову.

На основании обобщения экспериментального материала по морфологическим, химическим и физико-химическим изменениям в организме животных за отдельные 4-месячные периоды выращивания и откорма установлены закономерности формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота, разводимого в Беларуси [1–3].

I период (от рождения до 4-месячного возраста) – характеризуется самыми глубокими морфологическими изменениями, высокой интенсивностью процессов роста всех систем и органов, причем темпы роста мышц более интенсивные, чем скелета, особенно у телочек. Относительное содержание костей в тушах с возрастом животных значительно снижается. Мышцы тазовой конечности имеют более высокие коэффициенты роста по сравнению с грудной. Интенсивность роста большинства тканей у телочек выше, чем у бычков, что указывает на более высокую скороспелость их. В составе прироста мяса в этом возрасте отмечено низкое содержание жира и самое высокое – протеина.

II период (от 4 до 8 мес) – происходят дальнейшие, но менее интенсивные изменения в соотношении групп мышц, отделов скелета и отдельных частей туши. Разница в величинах коэффициентов роста мышц и скелета большая. Коэффициенты роста мышц осевого и периферического отделов сравниваются. Такая же закономерность присуща и отделам скелета. Высок прирост абсолютной массы мышц. Относительное количество жира в составе прироста увеличивается по сравнению с предыдущим периодом [3].

III период (от 8 до 12 мес) – на формирование мясной продуктивности значительное влияние оказывает пол животных. Если у бычков и кастратов сравнительно высокий абсолютный прирост мышечной ткани, то у телок происходит резкое торможение ее роста. По сравнению с предыдущим периодом среднесуточный прирост мышц у телок снижается в 3 раза, у бычков – лишь на 13 %. Происходят существенные изменения в морфологическом составе туши и соотношении отдельных ее частей, особенно у телок. У бычков и кастратов в составе прироста мяса большая доля отложенного протеина и умеренная – жира.

У телок происходит резкое снижение синтеза протеина. Их в этот период нужно выращивать на низкоэнергетических рационах, так как расход кормов на единицу прироста живой массы значительно увеличивается и в 1,5 раза превосходит этот показатель у бычков. В составе прироста мяса при высоком уровне кормления у бычков содержится больше жира и меньше протеина, чем при умеренном уровне кормления. Причем недостаточное кормление снижает прирост мякоти значительно сильнее, чем костяка [3].

Продуктивность и экономическую эффективность мясного скотоводства определяют по выходу молодняка, показателям его роста и развития до отъема. В мясном скотоводстве выращивание телят под коровами до 6–8-месячного возраста – один из самых важных периодов. Несмотря на то, что в первые 3–4 мес после рождения основным продуктом питания телят является молоко матери и их развитие находится в прямой зависимости от молочной продуктивности коров, очень большое значение имеет подкормка, тем более в последующий период подсосного выращивания. При этом количественный и качественный состав кормов, используемых для подкормки телят, зависит от периода отелов коров, молочности матерей и возраста телят. Очень важно новорожденного теленка не позднее 1–1,5 ч после рождения подпустить к матери для получения молозива, богатого иммуноглобулинами. За подсосный период теленок должен получать 1200–1300 кг молока, которое до 3–4-месячного возраста является основным кормом [1, 3].

Кормлению телят на подсосе следует уделять особое внимание, потому что с первых недель постэмбриональной жизни происходят значительные изменения в росте и функциях пищеварительных органов. Развитие преджелудков зависит от качества питания и соотношения кормов в рационе молодняка. У телят, выращиваемых на молоке, масса и объем рубца, а также длина его сосочков значительно меньше, чем у телят, получавших с раннего возраста сено и концентраты [2].

Приучение телят в раннем молочном периоде к растительным кормам (траве, сену, силосу) стимулирует развитие преджелудков. Переваривание растительных кормов требует более напряженной работы органов пищеварения, чем при молочном кормлении. К поеданию сена и концентрированных кормов телят приучают с 15-дневного возраста, постепенно увеличивая их нормы, в зависимости от планируемых приростов живой массы и от молочности коров. При этом телятам скармливают только высококачественные сено, силос, сенаж и концентраты, которые кладут в специально оборудованные кормушки, выгороженные с помощью дощатых щитов, в которых проделаны лазы для телят [1, 2].

В летний период при достаточной площади и хорошем качестве пастбищ среднесуточный прирост живой массы телят без дополнительной подкормки достигает 800–850 г. Как правило, в течение всего пастбищного периода при хорошем травостое скот полностью удовлетворяет свои потребности в питании за счет зеленого корма, при этом концентрированные корма не скармливаются. При недостатке пастбищ и в период выгорания трав телят подкармливают концентратами и зелеными кормами.

Для этого в загонах для отдыха коров с телятами оборудуют подкормочники. Они могут быть как стационарными, так и выгороженными с помощью переносных щитов, при этом место, где устанавливаются кормушки, должно быть защищено навесом во избежание попадания в концентраты природных осадков.

В мясном скотоводстве от того, насколько правильно будет выращен чистопородный и помесный молодняк в подсосный период, зависит дальнейшая продуктивность животных при доразивании и откорме. Эффективность отрасли достигается получением максимальных приростов живой массы при минимальных затратах времени при выращивании до убойных кондиций и затрат кормов на один килограмм прироста. При пастбищном содержании животных на дешевых зеленых кормах получаются минимальные затраты на содержание и кормление скота [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Содержание телят мясных пород. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rynok-apk.ru/articles/animals/soderzhanie-telyat/>. – Дата доступа: 06.02.2023.
2. Райхман, А. Я. Кормление сельскохозяйственных животных. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей / А. Я. Райхман, М. В. Шупик. – Горки: БГСХА, 2014. – 236 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 639.371.2

ЛЕНСКИЙ ОСЕТР – ЦЕННЫЙ ОБЪЕКТ АКВАКУЛЬТУРЫ

КРУТЕНКО В. В., студентка

Научный руководитель – УСОВ М. М., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Считается, что лидирующие позиции в мире по производству осетровых рыб и получаемой из них черной икры принадлежат Китаю, США, Ирану, Франции, Италии, Германии и Израилу. Наилучшие показатели отмечаются у Китая, на долю которого приходится порядка 30 тыс. т товарного осетра и 500 т икорной продукции. На постсоветском пространстве лидером является Российская Федерация, достигшая производства 1,5 тыс. т осетра и 40 т икры, из этого объема на долю ленского осетра приходится 16 % [1].

На долю ценных видов рыб в Беларуси (в том числе осетровых) приходится около 5 % от общего объема производства рыбы в республике. Повысить производство рыбы к 2025 г. на 850 т по отношению к 2020 г. планируется за счет выращивания ценных видов рыбы. Развитие рыбоводства в 2021–2025 гг. предусматривается путем реализации следующих направлений: воспроизводство редких и ценных видов рыб (сиг, судак, щука, лососевые, осетровые и др.); повышение естественной продуктивности рыболовных угодий; восстановление биологического разнообразия рыбных ресурсов [2].

Планируется, что реализация подпрограммы 5 «Развитие рыбохозяйственной деятельности» будет способствовать увеличению к концу 2025 г. объема производства рыбных ресурсов в водных объектах республики до 17680 т, в том числе за счет наращивания производства ценных видов рыб – до 1200 т [2].

В то же время за последние годы численность осетровых рыб в водоемах Республики Беларусь постоянно снижается. Среди основных причин – браконьерство, изменение гидрохимического режима водоемов в связи с интенсификацией отраслей растениеводства и животноводства, гидротехническое строительство в соседних странах и невозможность миграции осетровых на нашу территорию (привело к исчезновению, например, русского осетра, белуги, балтийского осетра) и т. д. [3, 4].

Для товарного выращивания большой интерес представляет ленский осетр (*Acipenser baeri* Brandt). Он встречается во всех крупных реках Сибири (Обь, Иртыш, Енисей, Лена, Колыма), в озерах Байкал и Зайсан. Распадается на две географические «расы» – восточную и западную. Обитает в пресной воде, но в низовьях Лены выходит в губу с соленостью воды до 12–15 промилей. Максимальный возраст ленского (сибирского) осетра – около 60 лет. В природе сибирский осетр может достигать длины 3 м и веса 100 кг, иногда даже 200–210 кг [5, 6].

В аквакультуре наиболее распространенным является сибирский осетр ленской популяции, который отличается небольшими размерами. Достаточно хорошо переносит повышение температур (выдерживает температуру воды до +30 °С). Сибирский осетр характеризуется высокой упитанностью и хорошими вкусовыми качествами. Его мясо является высокопитательным продуктом (содержание жира достигает 10–15 %) [7].

Период со второй половины мая по июль – время нереста, который в природе происходит на глубоких ямах с камнями, при достижении водой температуры от 9 до 20 °С. Нерестилища расположены по среднему и верхнему течению сибирских рек.

Благодаря своей широкой способности приспосабливаться к условиям окружающей среды, сибирский осетр приобретает в каждом водоеме особые черты. Ленский осетр достигает зрелости в возрасте 19–20 лет при весе 1–2 кг. Икринки диаметром около 3 мм приклеиваются к донному субстрату. Плодовитость сибирского осетра также подвержена изменчивости и составляет от 50 тыс. икринок (р. Лена) до 422 тыс. икринок (оз. Байкал) [8].

Как и у большинства осетровых, размножение ленского осетра в естественных условиях происходит не ежегодно, периодичность повторных нерестов у самок составляет в среднем около 5 лет, а самцов – 3 лет. Абсолютная плодовитость составляет 20–150 тыс. икринок. Инкубация икры длится до 17 суток (температура воды около 13 °С). По-

вторное созревание наступает у самцов через 2–3 года, у самок – через 3–5 лет [9, 10].

В отнoшении питания ленский осетр является пластичным видом. Состав его пищи существенно изменяется в пределах ареала, в различных возрастных группах и в течение года. По характеру питания – бентофаг, питается личинками хирономид, поденок, ручейников, насекомых, моллюсками, червями, лягушками, рыбой. В возрасте 3–5 лет особи большинства популяций частично переходят на хищное питание, а в отдельных случаях (оз. Байкал) у взрослых особей в кишечнике попадаются преимущественно рыбы (чебак, ерш) [11].

Сибирский осетр имеет ряд биологических и технологических особенностей, которые делают его одним из перспективных и наиболее ценных объектов рыборазведения. Его внедрение в товарное осетроводство позволяет добиваться высоких рыбохозяйственных результатов. Так, для успешного внедрения новых видов рыб в поликультуру необходимо сократить производственные потери на всех этапах выращивания. А, как известно, ленский осетр на всех этапах биотехнического цикла имеет высокие показатели выживаемости [12].

Ленский осетр хорошо растет в бассейнах и садках при кормлении только сухими гранулированными комбикормами, а выращенные в этих условиях производители дают полноценные половые продукты. В прудах осетры могут достигать средней массы до 2 кг в пятилетнем возрасте, в бассейнах трехлетки могут иметь такую же массу, как одиннадцатилетние рыбы в реке Лена. Выращенные в искусственных условиях самцы осетра достигают половой зрелости в возрасте 3–4 лет, в реке Лена – 9–10 лет. Эти данные свидетельствуют, что ленский осетр является одним из наиболее перспективных видов товарного осетроводства [12].

Таким образом, ленский (сибирский осетр) обладает огромным потенциалом в условиях нашей аквакультуры и способен помочь специалистам рыбной отрасли в реализации подпрограммы 5 «Развитие рыбохозяйственной деятельности» по ценным видам рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор рынка аквакультуры государств – членов Евразийского экономического союза. – М.: ЕАЭС, 2019. – 62 с.
2. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. – Дата доступа: 10.02.2021.

3. К о н ч и ц, В. В. Состояние и задачи развития осетроводства в Республике Беларусь / В. В. Кончиц, Р. А. Мамедов // Агропанорама. – 2008. – № 3. – С. 9–11.
4. У с о в, М. М. Ихтиология: учеб.-метод. пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки: БГСХА, 2020. – 168 с.
5. К о н ч и ц, В. В. Ленский осетр (*Acipenser baerii* Brandt) – перспективный объект рыборазведения в Беларуси / В. В. Кончиц, А. Л. Савончик // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад; редкол.: А. П. Курдеко (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2010. – Вып. 13. – С. 366–371.
6. М е л ь ч е н к о в, Е. А. Сибирский осетр обской популяции как перспективный объект аквакультуры / Е. А. Мельченков, О. В. Ситнова, Т. А. Канидьева // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2006. – № 9. – С. 50–54.
7. Ф и л и п п о в а, О. П. Перспективы выращивания гибрида русского осетра с сибирским осетром в России / О. П. Филиппова, С. Е. Зуевский // Стратегия 2020: интеграционные процессы образования, науки и бизнеса как основа инновационного развития аквакультуры в России: сб. тр. Междунар. науч.-практ. форума. – М.: Изд-во МГУТУ, 2009. – С. 56–66.
8. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск, 2008. – 120 с.
9. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыбоводной зоне // под ред. Н. В. Судаковой. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 100 с.
10. Б а р а н н и к о в а, И. А. Научные основы осетрового хозяйства и направления его дальнейшего развития в водоемах СССР / И. А. Баранникова, Л. С. Бердичевский, Л. И. Соколов // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоемах СССР. – М.: Изд-во «Наука», 1979. – С. 3–22.
11. М а й о р о в, Д. А. Сибирский осетр (*Acipenser baerii*) ленской популяции: краткая история введения в аквакультуру и мероприятия по обновлению генофонда / Д. А. Майоров, В. Е. Хрисанфов // Рыб. хоз-во. – 2016. – № 6. – С. 86–88.
12. С т р о г а н о в, Н. С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах (Эколого-физиологические и биохимические исследования) / Н. С. Строганов. – М.: МГУ, 1968. – 367 с.

УДК 639.371.13

ФОРЕЛЬ КАМЛЮПС – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ХОЛОДНОВОДНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

КРУТЕНКО В. В., студентка

Научный руководитель – УСОВ М. М., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 «О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг.» утверждены направления работы рыбной отрасли. Ввод в хозяйственный оборот имеющихся мощностей промышленных рыбоводных комплексов обеспечит в 2021–2023 гг. наращивание около 600 т рыбы. Также за счет нового строительства и ввода в эксплуата-

цию рыбоводных комплексов в 2024–2025 гг. предусмотрено ежегодное увеличение производства ценных видов рыбы в объеме 200 т [1].

В индустриальном рыбоводстве Беларуси, где затраты на выращивание продукции на порядок выше, чем в прудовом, упор делают на виды с более высокой добавочной стоимостью (так называемые «ценные» виды). Основу производства «ценных» видов в целом составляют лососевые (радужная форель) и осетровые рыбы (71 и 28 % соответственно), меньше приходится на африканского сома – менее 1 % [2].

Радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*) – холодолюбивый и оксифильный вид рыбы, хорошо зарекомендовавший себя в условиях замкнутого водоснабжения. Она эффективно усваивает полноценные корма и активно растет при высоких плотностях посадки. Годовики достигают массы 300–400 г, двухлетки – до 1 кг, трехлетки – до 2 кг, четырехлетки (триплоиды) – 3 кг. Оптимальный диапазон температуры воды для выращивания составляет от 14 до 18 °С [3].

Камлоопская форель (*Oncorhynchus mykiss kamloops*) – местная разновидность радужной форели, рыбы семейства Лососевых. Естественным ареалом ее является Британская Колумбия Канады. В дальнейшем была перенесена в несколько других водоемов в Соединенных Штатах. Ее часто считают частью более широкого подвида краснополосатой форели реки Колумбия [4].

Тело форели лососевидное, умеренно сжатое с боков, прогонистое, хорошо приспособленное для преодоления сильного течения. Цвет тела радужной форели может значительно изменяться. Спинка бывает различных оттенков: от зеленоватых до стальных и темно-фиолетовых. Брюшко, как правило, серебристо-белое. Интенсивность окраски регулируется нервной и гормональной системами. Все радужные форели – крупночешуйчатые рыбы. Кожа форели покрыта циклоидной чешуей, которая закладывается в передней части тела при длине его 25–50 мм и характеризуется переход личиночной стадии в малька. В дальнейшем происходит лишь увеличение размера чешуи пропорционально длине тела рыбы [5].

Внутреннее строение радужной форели характерно для всех лососевых рыб. Для нее характерен мощный желудок, который в месте перехода в среднюю кишку имеет многочисленные пилорические придатки, причем число их может достигать 91. Взрослая форель, как правило, хищник. В ее рационе встречаются лягушки. В определенных условиях она является каннибалом, поедая собственную молодь, а в период нереста – собственную икру и икру других лососевых. Пище-

вая активность радужной форели высока в течение круглого года: она не прекращает питаться даже в период нереста [6].

Характерное отличие – ранний осенний нерест (август – октябрь), на 2–3 мес раньше, чем у радужной форели. Этот признак хорошо наследуется. Значительная часть самцов созревает на третьем году жизни, а у самок в этом возрасте стерильность достигает 50 %. Хорошее качество половых продуктов отмечено у 2–3-летних самцов и 4-летних самок [7].

Инкубация икры проходит при 6–12 °С. Растет на 10–20 % быстрее, чем местная радужная форель. Для созревания ей необходимо 3800–4000 градусодней или несколько меньше. Имеет более мелкую икру, но большую рабочую плодовитость. Созревание овоцитов при температуре ниже 3 °С не происходит. При низкой температуре воды (менее 6 °С) отмечается высокая смертность эмбрионов и замедленный рост мальков, поэтому рентабельное культивирование возможно при зимних температурах воды при 6–10 °С [8].

Форель камлоопс из-за раннего нереста может достигать товарной массы 150–200 г уже в первом полугодии, в то время как обычная радужная форель такой массы достигает лишь к концу года. Обычно период выращивания до массы столовой рыбы у форели камлоопс составляет 10–18, а у местной – 17–24 месяца [9].

Комбинированное выращивание и разведение форели камлоопс совместно с радужной форелью позволяет, сохраняя общий объем производимой продукции, использовать в два раза меньше инкубационных аппаратов и другого рыбоводного оборудования в питомном цехе. Форель камлоопс успешно культивируется во многих форелевых хозяйствах России [10].

Селекционерами также выведен дополнительно породный тип форели – камлоопс летний, отличительной особенностью которой является более ранний срок нереста (на 1 месяц – август – сентябрь). Преимущество раннего нереста форели камлоопс в сочетании с быстрым ростом и высокой плодовитостью существенно определяют товарную ценность этой породы, так как позволяют сократить сроки выращивания товарной форели, получать больший товарный выход рыбы и пищевой икры на самку по сравнению с другими формами форели [10].

Форель камлоопс является перспективным объектом холодноводного рыбоводства благодаря своим высоким вкусовым качествам и биологическим особенностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г. № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/ C22100059_1612904400.pdf. – Дата доступа: 10.02.2023.
2. А г е е ц, В. Ю. Аквакультура в Беларуси: итоги выполнения государственной программы и перспективы дальнейшего развития / В. Ю. Агеец, В. Г. Костоусов // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала, Москва, 7–9 февр. 2017 г. – Москва: Изд-во «Перо», 2017. – С. 128–135.
3. К о з у б о в, А. С. Технологические аспекты выращивания холодноводной рыбы на примере форели Камлоопса / А. С. Козубов, Т. А. Хорошайло // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам 77-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2021 год: в 3 ч., Краснодар, 1 марта 2022 г. / отв. за выпуск А. Г. Кошцаев. – Краснодар: Кубан. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина, 2022. – Ч. 1. – С. 729–731.
4. С и н к е в и ч, И. М. Садковое выращивание радужной форели в ООО «Карельская форель» / И. М. Синкевич, Н. Б. Рыбалова, М. В. Шконда // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и обучающихся, посвящ. 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 марта 2019 г. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский гос. аграр. ун-т, 2019. – С. 123–125.
5. Камлоопс радужная форель-Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.92d2da1c-640dc2bf-ddf0a55f-74722d776562/ https://en.wikipedia.org/wiki/Kamloops_rainbow_trout. – Дата доступа: 12.03.2023.
6. Т и т а р е в, Е. Ф. Форелеводство / Е. Ф. Титарев. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 160 с.
7. Т и т а р е в, Е. Ф. Холодноводное форелевое хозяйство / Е. Ф. Титарев. – М.: МСХРФ, 2008. – 280 с.
8. Биологическая характеристика форели Дональдсона, форели камлоопс, золотой калифорнийской форели как объектов товарного рыболовства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/1123228/agropromyshlennost /biologicheskaya_harakteristika_foreli_donaldsona_foreli_kamloops_zolotoy_kaliforniyskoj_foreli_obektov. – Дата обращения: 12.03.2023.
9. Ценный объект в аквакультуре лососей – Форель камлоопс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://losos.arktikfish.com/index.php/vidy-lososej/538-forel-kamloops>. – Дата обращения: 12.03.2023.
10. Р у с а н о в, Г. А. Биотехника выращивания радужной форели в садковом хозяйстве в северо-западной части Ладожского озера / Г. А. Русанов, С. У. Темирова // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 155–158.

УДК 619:616.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ СТАФИЛОКОККОЗА СОБАК

КУАНЫШБАЕВА А. А., студентка

Научный руководитель – НИКОЛАЕВА О. Н., канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,
Уфа, Республика Башкортостан

Введение. На данный момент в современной ветеринарной практике все больше назревает проблема диагностики и лечения стафилококковых инфекций животных. Являясь частью условно-патогенной микрофлоры организма при понижении резистентности вследствие болезни или стрессов, они довольно быстро распространяются по организму, вызывая вторичные поражения [3, 4].

Изучение данного вопроса является проблемой не только ветеринарной науки, но и медицинской. По данным литературных источников довольно часто встречаются случаи заражения человека золотистым стафилококком, переданным от домашних животных и обратно [5–7].

Стафилококкоз собак – инфекционная болезнь, характеризующаяся в начале заболевания очаговыми поражениями кожи и слизистых, а при отсутствии лечения – тяжелым течением с вовлечением целых систем органов [1, 2].

Цель и задачи исследований:

1. Изучить клиническую картину собак, болеющих стафилококкозом;
2. Провести диагностику на основе симптомов и результатов лабораторного исследования;
3. Сравнить терапевтическую эффективность комплексных методов лечения стафилококкоза у собак по двум схемам с применением препаратов: Цеф III®, Амоксициллин 15 %, Гепатовет Актив, Пиобактериофаг, Дексаметазон.

Материалы и методы исследований. Для изучения диагностики и лечения заболевания было сформировано две группы животных по три собаки различных пород и возрастных категорий, половой принадлежности, квартирного и уличного содержания.

Диагностика стафилококкоза собак включала в себя:

– анамнез общий и дерматологический,

- осмотр пациента,
- анализ крови,
- бактериологическое исследование.

Диагноз был поставлен на основе результатов клинического осмотра, данных анамнеза и анализов животного, окончательно – по результатам бактериологического исследования в лаборатории.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее часто встречающимися симптомами при постановке диагноза были изменения кожного покрова животного: отмечались зуд, наличие пятен красного цвета и выпадение шерсти в этой области, поражение ушных раковин и исходящий неприятный запах от кожи. У некоторых собак были обнаружены выпуклости, при надавливании на которые выделялся гной. Довольно часто стафилококковая инфекция протекает в организме как вторичный процесс, поэтому встречались и такие симптомы, как повышение температуры, рвота и диарея.

Основным методом постановки диагноза является бактериологическое исследование отделяемого из ран, ушей, при обнаружении вагинита и воспаления препуция – выделений из половых органов. При определении степени обсемененности обязательно проводятся пробы на чувствительность микроорганизмов к антибиотикам.

В нашем случае при исследовании мазков были обнаружен патогенный микроорганизм *Staphylococcus aureus*.

Также было проведено определение чувствительности к антибиотикам (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. **Определение чувствительности микроорганизма к антибиотикам**

№	Антибиотики	Чувствительность
1	Азитромицин	R
2	Амоксициллин	S
3	Ампициллин	S
4	Пенициллин	I
5	Цефазолин	S
6	Цефтриаксон	S
7	Эритромицин	S

*S – Чувствительный (Sensitive); I – Слабочувствительный (Intermediate); R – Устойчивый (Resistance).

На основе полученных данных мы смогли назначить схемы лечения для двух опытных групп собак.

Первую опытную группу собак лечили по следующей схеме (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Схема лечения первой опытной группы

Препарат	Способ введения	Доза и кратность	Курс
Цеф III®	Внутримышечно	1,0 мл 1 раз в день	7 дней
Гепатовет Актив	Орально	2 мл, 2 раза в день	1 месяц
Пиобактериофаг	Орально	По 1 мл утром и вечером	3 недели
Дексаметазон	Орально	¼ таблетки 2 раза в день в течение недели, затем по ¼ таблетки 1 раз в день в течение 5 дней	12 дней

Лечение второй опытной группы собак проводилось по следующей схеме (табл. 3):

Т а б л и ц а 3. Схема лечения второй опытной группы

Препарат	Способ введения	Доза и кратность	Курс
Амоксициллин 15%	Внутримышечно	1 мл на 10 кг 1 раз с повтором через 48 часов	7 дней
Гепатовет Актив	Орально	2 мл, 2 раза в день	1 месяц
Пиобактериофаг	Орально	По 1 мл утром и вечером	3 недели
Дексаметазон	Орально	¼ таблетки 2 раза в день в течение недели, затем по ¼ таблетки 1 раз в день в течение 5 дней	12 дней

Для сокращения времени лечения и уменьшения распространения находящихся на поверхности бактерий системную терапию мы применяли в сочетании с местной. Владельцам животных был показан к приобретению шампунь противомикробный с хлоргексидином 4 %. Механизм действия хлоргексидина заключается во взаимодействии с фосфатными группами на поверхности бактериальной клетки, вследствие чего возникает смещение осмотического равновесия, нарушение целостности и гибель клетки. После мытья шампунем остаточное бактерицидное действие на коже сохраняется до 24 часов.

При назначении антибактериальной терапии, а также для снижения токсического действия стафилококков назначили гепатопротекторы, в нашем случае – это препарат Гепатовет Актив. Применяется для снижения возможного нежелательного токсического влияния некоторых

лекарственных средств при их применении. Биологические свойства кормовой добавки Гепатовет Актив обусловлены входящими в состав биологически активными веществами, обеспечивающими антиоксидантную защиту клеток печени. Метионин предотвращает избыточное накопление жирорастворимых соединений в клетках печени, а также стимулирует быстрое выведение различных токсинов, включая тяжелые металлы, из клеток печени и почек. Орнитин регулирует цикл синтеза мочевины и снижает токсическое воздействие аммиака на организм животных. Растительные экстракты стимулируют восстановительные процессы, повышают защитные свойства клеток печени, ускоряют процессы секреции и выведения желчи.

В качестве терапевтического препарата назначили также Пиобактериофаг комплексный. Это препарат, обладающий специфическим селективным антибактериальным действием и способностью специфически лизировать бактерии стафилококков. Пиобактериофаг лизирует чувствительные бактерии за счет способности закрепляться на их мембране и проникать внутрь клетки. В бактериальной клетке фаговые частицы размножаются за счет энергетических ресурсов микроорганизмов, что приводит к их гибели.

В качестве противовоспалительного и противоаллергического препарата был назначен Дексаметазон – синтетический глюкокортикостероид (ГКС), метилированное производное фторпреднизолон. Противовоспалительное действие связано с угнетением высвобождения эозинофилами медиаторов воспаления, индуцированием образования липокортина и уменьшением количества тучных клеток, вырабатывающих гиалуроновую кислоту, с уменьшением проницаемости капилляров, стабилизацией клеточных мембран и мембран органелл (особенно лизосомальных). Противоаллергическое действие развивается в результате подавления синтеза и секреции медиаторов аллергии, торможения высвобождения из сенсибилизированных тучных клеток и базофилов гистамина и других биологически активных веществ, уменьшения числа циркулирующих базофилов, подавления развития лимфоидной и соединительной ткани, снижения количества Т- и В-лимфоцитов, тучных клеток, снижения чувствительности эффекторных клеток к медиаторам аллергии, угнетения антителообразования, изменения иммунного ответа организма.

Результаты исследований представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. **Результаты исследований эффективности сравниваемых препаратов при стафилококкозе собак**

Показатели	Контроль	Опыт
Количество животных, голов	3	3
Препарат, путь введения, кратность введения, доза в мл	Цеф III® – 1 г разбавить на 3,5 мл лидокаина 1 %, колоть 1 мл 1 раз в день в течение 7 дней внутримышечно Гепатовет Актив – по инструкции в течение месяца Пиобактериофаг жидкий – 1 мл утром и вечером в течение 3 недель Дексаметазон 0,5 мг по ¼ таблетки 2 раза в день в течение недели, затем по ¼ таблетки 1 раз в день в течение 5 дней	Амоксициллин 15 % – 1 мл на 10 кг 1 раз с повтором через 48 часов в течение 7 дней Гепатовет Актив – по инструкции в течение месяца Пиобактериофаг жидкий – 1 мл утром и вечером в течение 3 недель Дексаметазон 0,5 мг по ¼ таблетки 2 раза в день в течение недели, затем по ¼ таблетки 1 раз в день в течение 5 дней
Заболело, гол.	3	3
Выздоровело, гол.	3	2
Сохранность, %	100	67

Согласно проведенным исследованиям, мы установили, что препарат Цеф III® обладает наиболее эффективным средством в терапии стафилококковых инфекций у собак.

Выводы. Таким образом, при подведении итогов исследования мы выявили, что при применении препарата Цеф III® выздоровели все три собаки опытной группы, тогда как при лечении Амоксициллином 15 % – из 3 собак выздоровели только две. Эффективность Цеф III® – 100 %, в то время как у Амоксициллина 15 % – 67 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микробиология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.
2. Частная ветеринарно-санитарная микробиология и вирусология: учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 316 с.
3. Карамалак, А. И. Микробный состав инфицированных ран у собак / А. И. Карамалак, А. А. Глашкович, В. М. Руколь. – 2002. – Т. 38, ч. 2. – С. 45–47.
4. Ferguson, J. Atopic dermatitis and fungi // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2002. – Т. 15, № 4. – С. 545–563.
5. Haag, A. F. Staphylococcus aureus in Animals / A. F. Haag, J. R. Fitzgerald, J. R. Penadés // *Microbiology Spectrum*. – 2019. – Т. 7. – № 3. – С. 7–11.

6. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus / A. S. Lee [et al.] // Nature reviews Disease primers. – 2018. – Т. 4, № 1. – С. 1–23.

7. Human-to-dog transmission of methicillin-resistant Staphylococcus aureus / E. Van Duijkeren [et al.] // Emerging infectious diseases. – 2004. – Т. 10, № 12. – С. 2235.

УДК 636.52/.58.053:636.085.55

КАЧЕСТВО МЯСОПРОДУКЦИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ КОМБИКОРМА ВИТАМИНОМ С

КУЗЬМЕНКОВА Т. С., магистрант

Научный руководитель – МАРУСИЧ А. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Современные методы ведения птицеводства на промышленной основе с использованием новых высокопродуктивных линий и кроссов птицы требуют дальнейших научных разработок по совершенствованию системы нормирования и режима кормления птицы, а также способов, обеспечивающих эффективное использование питательных веществ кормов при оптимальном протекании обменных процессов в организме.

Цель работы – изучение интенсивности роста цыплят-бройлеров при обогащении комбикорма витамином С.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ЗАО «Серволюкс-Агро» Могилевского района на цыплятах-бройлерах кросса РОСС-308. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были сформированы две группы цыплят-бройлеров (опытная и контрольная) по 70 голов в каждой группе.

Схема опыта представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Схема опыта**

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	70	42	Финиш ПК-6
Опытная	70	42	Финиш ПК-6 + витамин С 3 % на 1 т комбикорма в период 35–42 день

Добавление витамина С в виде кристаллического порошка белого цвета производилось цыплятам-бройлерам опытной группы на заклю-

чительной стадии откорма (35–42 дня) путем ступенчатого смешивания с комбикормом в количестве 3 % на 1 т комбикорма. Контрольный убой всех цыплят-бройлеров проводился в убойном цехе ЗАО «Серволукс-Агро» механическим способом. Проводилась органолептическая оценка тушки цыплят-бройлеров. Мясо оценивалось по внешнему виду, текстуре, сочности, водянистости, плотности, нежности, запаху, вкусовым качествам и т. д. Разделка тушки производилась с полным потрошением, определялись убойный выход, масса мышц, отношение съедобных частей к несъедобным. Дегустационная оценка мяса и бульона проводилась комиссией в лаборатории ЗАО «Серволукс-Агро» по 9-балльной шкале. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Добавка витамина С в комбикорм цыплят-бройлеров способствовала изменению цвета мышечной ткани у птицы опытной группы. В контрольной группе цвет мышечной ткани был бледно-розовым, а в опытной – слегка розовым. Подкожный и внутренний жир в контрольной группе цыплят-бройлеров был бледно-желтый, а в опытной – слегка желтый. Масса потрошенной тушки в контрольной группе в среднем составил 2024,3 г, а в опытной группе, получавшей витамин С в состав комбикорма, соответственно 2087,1 г, что на 62,8 г больше. Убойный выход в контрольной группе составил 72,0 %, а в опытной группе – 72,6 %, что выше, чем в контрольной группе на 0,6 %. По массе мышц в тушках бройлеры в опытной группе превосходили бройлеров контрольной группы на 105,2 г. Скармливание комбикорма с добавлением витамина С оказало положительное влияние на показатель доли съедобных частей к живой массе, что выразилось в более высоких значениях этого показателя в опытной группе – 50,06 % против 47,92 % в контрольной группе.

Для определения пищевой ценности мяса и дегустационной оценки было взято белое мясо грудной мышцы цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп.

Данные органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров представлены в табл. 2.

Установлено, что по результатам органолептической оценки мясо цыплят-бройлеров опытной группы по внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности превосходило мясо цыплят-бройлеров из контрольной группы.

Т а б л и ц а 2. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, баллов

Группа	Внешний вид	Аромат	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка
Опытная	7,74 ± 0,32	8,00 ± 0,41	8,51 ± 0,25	7,75 ± 0,32	8,26 ± 0,43	8,05 ± 0,12
Контрольная	7,50 ± 0,25	7,75 ± 0,24	8,25 ± 0,13	7,50 ± 0,25	8,00 ± 0,29	7,8 ± 0,12

По общей оценке мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило на 0,25 балла мясо цыплят-бройлеров контрольной группы.

Дегустационная оценка бульона из мяса цыплят-бройлеров, которая оценивалась по четырем показателям, представлена в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Результаты дегустационной оценки

ной оценл

УДК 637.11:543.06

РЕФРАКТОМЕТРИЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ МОЛОЧНОГО САХАРА

КУЦЕВАЛОВА Д. Ю., ГАЗОВ И. В., студенты

Научный руководитель – ПОДДУБНАЯ О. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Изучению состава и продукции молока посвящено огромное количество работ. Однако в большей их части изучено влияние уровня кормления и состава рациона на показатели состава молока у коров разных пород и в разных условиях содержания и доения [1].

С точки зрения физико-химической классификации, молоко можно рассматривать как высокодисперсную систему. Высокодисперсное (коллоидное) состояние молока определяется свойствами воды. Являясь полярным веществом, вода обеспечивает возможность существовать и интенсивно двигаться в броуновском движении, независимо друг от друга, частицам дисперсной фазы (прежде всего, мицеллам казеина и других белков). С точки зрения химии, молоко относится к золям (точнее, к гидрозолям), то есть к системе, обеспечивающей независимое друг от друга движение частиц, интенсивно передвигающихся в среде (в дисперсной среде) в процессе броуновского движения [1].

С физико-химических позиций молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсной средой является вода, а дисперсной фазой – вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии. Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном (альбумин и глобулин) и коллоидном (казеин) состоянии, молочный жир – в виде эмульсии.

Химический состав молока непостоянен и зависит от таких факторов, как порода и возраст животного, лактационный период, условия кормления и содержания, уровень продуктивности, способ доения и др. [2].

Цель работы – изучение определения лактозы рефрактометрическим методом. Молочный сахар (лактоза) $C_{12}H_{22}O_{11}$ в современной номенклатуре углеводов относится к классу олигосахаридов. Этот дисахарид играет важную роль в физиологии развития живых организмов, так как является практически единственным углеводом, получае-

мым новорожденными млекопитающими с пищей. Лактоза расщепляется ферментом лактазой, выступает источником энергии и регулирует кальциевый обмен.

Материалы и анализ исследования. Ферментативный гидролиз и глубокий распад (брожение) лактозы происходят в молоке и сыворотке под действием ферментов дрожжей, молочнокислых и других видов бактерий. При брожении лактоза распадается на кислоты, спирты, эфиры, газы и другие соединения. В зависимости от образующихся продуктов различают молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое и другие виды брожения. Эти процессы играют важную роль при производстве многих видов молочных продуктов и в процессе их хранения.

В желудке человека фермент лактазу обнаруживают уже на третьем месяце развития плода, и содержания ее достаточно на протяжении всей жизни, если молоко постоянно входит в рацион питания.

Лактоза существует в изомерных формах α - и β -, обладающих разными физическими свойствами. В молоке преобладает « α -форма» лактозы, которая придает молоку сладковатый привкус, легко усваивается организмом, но не проявляет выраженных бифидогенных свойств (не является регулятором микробиологических процессов).

По сравнению с сахарозой лактоза менее сладкая и хуже растворяется в воде. Если принять сладость сахарозы за 100 ед., то сладость фруктозы будет 125 ед., глюкозы – 72 ед., а лактозы – 38 ед.

Растворимость лактозы составляет 16,1 % при температуре 20 °С, 30,4 % при 50 °С, 61,2 % при 100 °С, в то время как растворимость сахарозы при этих температурах достигает соответственно 67,1; 74,2 и 83 %.

Лактоза является главным источником энергии для молочнокислых бактерий, которые сбраживают ее на глюкозу и галактозу и далее до молочной кислоты. Под влиянием молочных дрожжей конечные продукты распада лактозы – главным образом спирт и углекислый газ. Особенность лактозы – медленное всасывание (усвоение) стенками желудка и кишечника. Достигая толстого кишечника, она стимулирует жизнедеятельность бактерий, продуцирующих молочную кислоту, которая подавляет развитие гнилостной микрофлоры. Кроме лактозы, в молоке в небольших количествах содержатся и другие сахара, прежде всего аминсахара, которые связаны с белками и действуют как стимуляторы роста микроорганизмов. Энергетическая ценность 1 г углеводов (лактозы) – 3,8 ккал. Усвояемость молочного сахара составляет 99 %.

Рефрактометрический метод основан на способности молочной сыворотки преломлять проходящий через нее луч света на определенный угол в зависимости от концентрации молочного сахара в ней.

Техника определения. В толстостенную пробирку или флакон отмеривают 5 см³ исследуемого молока кислотностью не выше 20 °Т (при исследовании молока повышенной кислотности получают завышенные результаты) и 5 капель 4 % раствора хлорида кальция. Пробирку плотно закрывают пробкой и ставят в кипящую водяную баню на 10 мин. Вынимают пробирку из бани и свернувшееся в ней молоко охлаждают до 20 °С, опуская в холодную воду. Затем берут пипетку или стеклянную трубку с ватным тампоном в нижней части, погружают конец с ватой в отделившуюся сыворотку и втягивают ее, профильтровывая через вату (жидкость слегка мутноватая).

Определение массовой доли лактозы проводят при помощи рефрактометра следующим образом. Откидывают верхнюю призму, на поверхность нижней призмы наносят несколько капель молочной сыворотки и верхнюю призму опускают. Пропускают через призмы прибора воду температурой 17,5 °С. Затем, наблюдая в окуляр, движением рукоятки вверх и вниз совмещают границу между темной и светлой частью поля зрения с точкой пересечения пунктирных линий. По шкале отсчитывают коэффициент преломления. По коэффициенту преломления в таблице находят массовую долю лактозы в исследуемом молоке и результат записывают в тетрадь. Коэффициент отсчитывают с точностью до 0,0001 [2, 3].

В 100 мл коровьего молока содержится 4,5 г лактозы – чем выше жирность молока, тем меньше в нем лактозы. Содержание лактозы в сухом молоке составляет 51,5 г, в кефире колеблется от 4,1 до 6 г, в йогурте – не больше 4 г. В сметане и твороге уровень лактозы варьируется в пределах от 2,5 г до 3,2, в сырах – 2 г, а в сливочном масле – не больше 0,6. Не стоит забывать, что лактоза еще содержится в конфетах, шоколаде, печенье, маргарине и совсем в микроскопическом количестве в капусте, репе, лососе, сардинах и миндале.

Заключение. Таким образом, учитывая способность молочной сыворотки преломлять проходящий через нее луч света на определенный угол в зависимости от концентрации молочного сахара в ней, можно быстро определять массовую долю лактозы при помощи рефрактометра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия и молекулярная биология. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций / Н. М. Титова [и др.]. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 346 с.
2. Отто, М. Современные методы аналитической химии / М. Отто. – 3-е изд. – Москва: Техносфера, 2008. – 552 с.
3. Цюпко, В. В. Состав молока и закономерности синтеза жира, белка и лактозы в молоке коров [Электронный ресурс] / В. В. Цюпко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, медицина. – 2012. – № 3–2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-moloka-i-zakonomnosti-sinteza-zhira-belka-i-laktozy-v-moloke-korov>. – Дата обращения: 24.02.2018.

УДК 636.22/.28.053.2.083

ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

ЛЕТКИМАН А. В., студентка

Научный руководитель – ПОЧКИНА С. Н., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В Беларуси много лугов и пастбищ, во многих районах сравнительно мягкий климат – значит, есть все условия для развития мясного скотоводства. Перспективным является развитие мясного скотоводства в фермерских хозяйствах, особенно в отдаленных малонаселенных местах при наличии необходимых площадей пастбищных угодий.

Мясное скотоводство – это разведение крупного рогатого скота, в котором коров не доят, телят выращивают на подсосе до отъема в возрасте шести-восьми месяцев, а свехремонтный молодняк после нагула и интенсивного откорма реализуют на мясо.

Метод использования коров для получения и выращивания телят на подсосе до отъема называют технологической операцией (системой) «корова-теленки».

Мясное скотоводство как отрасль имеет характерную особенность: получают только один вид продукции – скот для убоя на мясо в результате разведения мясных пород и их помесей.

Зарубежный и отечественный опыт разведения мясного скота основывается на максимальном использовании природных инстинктов животных, позволяющих экономить материальные, кормовые, трудовые и энергетические ресурсы.

Подсосный метод выращивания телят – это важнейший прием мясного скотоводства, взятый на вооружение у самой природы. Он основан на использовании одного из инстинктов животного мира – ин-

стинкта материнства. Благодаря ему из технологии выращивания исключаются многие дорогостоящие и трудоемкие операции, такие как уход и кормление телят. При подсосном выращивании молоко матери попадает в организм теленка нормальной температуры, чистое, небольшими порциями, смешанное со слюной, которая не позволяет молоку створаживаться в большие и плотные сгустки, которые имеют место при ручной выпойке и вызывают расстройство органов пищеварения, приводящее иногда к гибели телят. Прием материнского молока повышает усвояемость корма, способствует росту телят, увеличению их резистентности к негативным факторам окружающей среды, исключению желудочно-кишечных заболеваний.

В мясном скотоводстве выращивают телят на подсосе до 6–8-месячного возраста. Очень важно новорожденного теленка не позднее 1–1,5 ч после рождения подпустить к матери для получения молозива, богатого иммуноглобулинами. За подсосный период теленок должен получить 1200–1500 кг молока, которое до трехмесячного возраста является основным кормом. Очень важно раннее приучение телят к грубым кормам и концентратам. Обычно они начинают поедание сена с 15–20-дневного возраста.

Для подкормки молодняка корма закладывают в кормушки в загоне, куда свободно могут проникать телята, но не могут попасть коровы. В тех случаях, когда молодняк хорошо растет, дает высокие приросты (более 1000 г) и к шести месяцам имеет массу 200 кг, целесообразно применять ранние отъемы. Они способствуют быстрому восстановлению живой массы коров, повышению их упитанности, улучшению воспроизводительной способности.

Необходимо в рацион включать минеральные добавки, с тем, чтобы обеспечить животных кальцием и фосфором из расчета, соответственно, 3 и 5 г на голову в сутки. В начальный период откорма используют менее ценные грубые и сочные корма, а в заключительный период в рацион включают больше концентрированных кормов. В зависимости от вида основного корма, включенного в рацион, различают и виды откорма. Наиболее дешевым является откорм на зеленой массе, когда в рационе 70 % по питательности занимает зеленая масса и 30 % – концентрированные корма.

В осенне-зимний период используют силосный тип откорма. Силос готовят из зеленой массы кукурузы, подсолнечника, однолетних и многолетних трав и включают в рацион 50–55 % (по питательности). В силосе содержится мало сахара. Для поддержания сахарно-

протеинового соотношения в пределах нормы в рацион вводят корма, богатые легко перевариваемыми углеводами, которые способствуют хорошему развитию микрофлоры в преджелудках животных, обеспечивающей усвоение азотистых веществ.

Кормовая база в мясном скотоводстве должна основываться на кормах собственного производства. Все корма и подстилка должны находиться на территории фермы.

После завершения подсосного периода телят отнимают от матерей, взвешивают, проверяют и уточняют их индивидуальные номера, оценивают по развитию и выраженности мясных форм. Бычков и кастратов формируют в отдельные группы. Бычки, предназначенные для доращивания и откорма, могут быть использованы по двум вариантам: первый – при наличии условий содержания и разнообразия кормов хозяйство или фермер сами продолжают доращивание и откорм молодняка до высоких весовых кондиций; второй – когда хозяйство продает или передает бычков специализированному откормочному предприятию, с которым устанавливают взаимовыгодные договорные отношения.

В большинстве регионов страны доращивание и откорм проводят на откормочных площадках различных типов в зависимости от природно-климатических условий. На таких площадках должны быть легкие помещения или трехстенные навесы, в которых животным обеспечивается сухое место для отдыха (логово) с использованием глубокой соломенной подстилки. Кормушки и водопой устанавливаются на выгульнокормовых дворах, а в зонах с суровым климатом и частыми дождями – внутри помещений или под навесами.

При доращивании молодняка наиболее приемлемым типом кормления в стойловый период является силосно-сенажный, с включением в рацион сена и соломы, летом – зеленых кормов, с дачей небольшого количества концентрированных кормов.

При наличии достаточных площадей пастбищ эффективной системой доращивания является нагул молодняка. При нагуле формируется хороший «каркас», и молодняк хорошо подготавливается для последующего интенсивного откорма на силосном, сенажном типах кормления, а также при скармливании зеленой массы с вводом концентратов и отходов пищевой промышленности – жома или барды.

При доращивании среднесуточные привесы должны составлять 650–750 г и в конце периода достигать живой массы у бычков 340–360 кг, у кастратов – 320–340 кг и выше. В зависимости от условий в

хозяйстве необходимо составить план прироста живой массы, суточных приростов и соответственно с этим составлять кормовые рационы.

Откорм молодняка является важным фактором интенсификации и экономики мясного скотоводства. После завершения периода доращивания бычков, не достигших убойных кондиций в 420–450 кг, переводят на заключительный откорм с применением различных вариантов технологии по интенсивности, типам кормления и содержания, продолжительности откорма в соответствии с возможностями хозяйства, качества скота, требований к реализационному скоту.

УДК 611.714.1: 599.35/37

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА

ЛОКУН Е. В., студент

Научные руководители – ЯКИМЕНКО Л. Л., канд. вет. наук, доцент;

ЯКИМЕНКО В. П., канд. вет. наук, доцент

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

Введение. Белогрудый еж, или восточно-европейский, или белобрюхий (лат. *Erinaceus concolor*) – млекопитающее рода евразийских ежей; ближайший родственник обыкновенного ежа. Еж белогрудый населяет Юго-восточную часть Западной Европы, Беларусь, Костромскую и Кировскую области России [1–3]. Распространен еж на территории всей республики Беларусь. Изучение популяций ежей в центральной и южной областях показало, что на территории Беларуси широкое распространение имеет *Erinaceus concolor*, хотя не отрицается существование и другого вида – *Erinaceus europeus*. Полученные нами результаты исследований позволяют расширить знания о закономерностях строения костей черепа данного вида животного, они смогут служить в качестве нормативной основы для дальнейшего накопления знаний в области морфологии и физиологии диких животных при нормальных и патологических состояниях, а также для идентификации распространенности ежей и межвидовой дифференциации. Сведения по анатомии данного вида малочисленны и нуждаются в дальнейшем изучении и корректировке [4, 5].

Цель работы – установить анатомические особенности челюстных костей черепа белогрудого ежа.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили челюсти черепа белогрудого ежа. Методы анатомического исследования включали: послойное препарирование, препарирование с использованием налобной лупы. Исследования проводились на костях черепа, подготовленных методом препаровки, варки и высушивания. Линейные размеры органов измеряли с помощью линейки, окулярной линейки микроскопа МБС-10.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами установлено, что верхнечелюстная кость белогрудого ежа – самая обширная кость лицевого отдела черепа. Тело верхней челюсти довольно широкое, длиной 21 мм. Оно на всем протяжении несет альвеолярный край. Луночки для зубов средней величины, глубоких альвеол для клыка не имеется. Верхнечелюстной бугор узкий и на задней части несет на себе шиловидный отросток. Лицевая пластинка неправильной четырехугольной формы длиной 20 мм и высотой 14 мм. Подглазничное отверстие находится в каудальной части пластинки, овальной формы. Оно ведет в широкий, но короткий подглазничный канал (длиной 4 мм). Позади отверстия возвышается лицевой гребень, который переходит каудально на скуловой отросток скуловой кости, постепенно переходя в возвышающийся скуловой гребень. Небный отросток верхней челюсти плоский, простираясь спереди назад, он расширяется, образуя треугольник с усеченной вершиной. Небный отросток имеет длину 25 мм, ширину 6 мм. Небные отверстия на отростке отсутствуют.

Нижняя челюсть ежа образована сращением нижнечелюстных костей. Шов между костями плоский, в прослойке между костями соединительная ткань. Нижняя челюсть образует межчелюстное пространство, образующее угол 45°. Расстояние между каудальными краями челюстей 29 мм. Передние части челюстей образуют острый угол. Тело нижней челюсти длиной 22 мм, нижний край тела дугообразно изогнут, приподнят орально. Верхний край плоский, несет луночки для зубов. Резцовая часть тела имеет две глубокие лунки (для первых резцов), расположенных друг от друга на значительном расстоянии. Тела нижнечелюстных костей значительно наклонены латерально по отношению друг к другу, поэтому луночки для зубов смещены кнаружи. В краниальной трети тела имеется два мелких подбородочных отверстия. Ветвь нижней челюсти имеет треугольную форму, на ее каудальном крае образуется своеобразный «трезубец» с загнутыми навстречу друг другу крайними отростками. Ветвь имеет длину 10 мм, макси-

мальная высота 20 мм и толщина 2,5 мм. Мышечный отросток нижней челюсти направлен дорсокаудально, в виде загнутого назад крючка. Он имеет высоту 6 мм, на латеральной поверхности несет характерный гребень, повторяющий контуры изгиба ветви. Мышечный отросток находится на значительном удалении от суставного, они отделены глубокой дугообразной вырезкой длиной 4,5 мм. Суставной отросток несет слабовыпуклую суставную поверхность овальной формы, шириной 6 мм и длиной 3 мм. На углу нижней челюсти имеется добавочный отросток крючковидной формы (длиной 6,5 мм, шириной 3 мм). На его медиальной поверхности проходит гребень. Нижний край ветви приподнят вверх, по латеральной поверхности ветви проходит выраженный гребень. Ямка большой жевательной мышцы довольно глубокая, обширная. Крыловая ямка имеет неровный рельеф, неглубокая. На нижней трети медиальной части ветви имеется обширное нижнечелюстное отверстие.

Заключение. В результате проведенного нами исследования установлено, что челюсти белогрудого ежа имеют значительные отличия от таковых, присущих большинству насекомоядных. Основными характерными особенностями строения верхней челюсти белогрудых ежей являются: характерная удлиненность носовой пластинки; наличие широкого подглазничного отверстия; выраженного лицевого гребня, переходящего в скуловой; отсутствие беззубого пространства на альвеолярном крае; наличие острого крючковидного отростка на верхнечелюстном бугре; отсутствие небных отверстий на небном отростке. Отличиями нижнечелюстных костей ежа являются: межчелюстное пространство, образующее угол 45° ; косое расположение тел нижнечелюстных костей по отношению друг к другу; дугообразно изогнутый нижний край тел костей; значительное удаление глубоких луночек первых резцовых зубов; наличие ветви с «грезубцем» из отростков на каудальной поверхности; присутствие мышечного отростка с гребнем на латеральной поверхности; наличие крючковидного углового отростка с медиальным гребнем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние природной среды Беларуси. Экологический бюллетень за 2013 год / Н. К. Быкова [и др.]. – Минск, 2014. – С. 272–305.
2. Государственный кадастр животного мира: Государственный информационный ресурс / РУП «Бел НИЦ «Экология». – Минск: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2020.
3. З а й ц е в, М. В. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные / М. В. Зайцев, Л. Л. Войта, Б. И. Шефтель. – СПб., 2014. – 391 с.

4. Саварин, А. А. Патоморфологические изменения в верхней челюсти белогрудого ежа (*Erinaceus Concolor* Martin, 1838) на территории Республики Беларусь / А. А. Саварин; Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – № 15 (86), вып. 12. – С. 103–108.

5. Kryjbtufek, B. Cranial variability in the eastern hedgehog *Erinaceus concolor* / В. Kryjbtufek // J. Zoology., Lond. – 2002. – Vol. 258. – P. 365–373.

УДК 636.2:[619:618.1](476.4)

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ ПРИ АКУШЕРСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ В ОАО «АГРОСЕРВИС» БЕЛЫНИЧСКОГО РАЙОНА

ЛУСТОВ Е. Н., студент

Научный руководитель – ДОЛИН И. А., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

Введение. Воспроизводство стада является одним из важнейших элементов технологии производства продукции животноводства, определяющим рентабельность молочных ферм.

Во многих хозяйствах Республики Беларусь воспроизводство стада сдерживается комплексом факторов, главные из которых – слабая кормовая база и неудовлетворительный тип кормления животных. Важными факторами также является наличие акушерских и гинекологических заболеваний, низкий уровень зоотехнической и ветеринарной работы на фермах. Значительную часть всех нарушений плодовитости у коров обуславливают осложненные роды и функциональные формы бесплодия.

Цель работы – анализ показателей воспроизводительной функции коров при акушерских заболеваниях в ОАО «Агросервис» Белыничского района.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на МТК «Искра» ОАО «Агросервис» Белыничского района. Материалом для исследования служили коровы белорусской черно-пестрой голштинизированной породы. поголовье коров составило 710 голов. Для искусственного осеменения применялся ректоцервикальный способ. Искусственное осеменение осуществлялось дважды в одну половую охоту: первый раз сразу при выявлении охоты и повторно через 10–12 часов.

Система содержания круглогодичная стойловая, кормление базируется на использовании сена, сенажа, силоса и концентратов.

Ректальное исследование, постановка диагноза и лечение коров производилось ветспециалистами хозяйства на регулярной основе до полного излечения и плодотворного осеменения проблемных животных.

По результатам работы были рассчитаны следующие показатели по каждой корове и в среднем по группе: период отела до первого осеменения; период от отела до плодотворного осеменения; оплодотворяемость после первого осеменения; индекс осеменения.

Результаты исследований и их обсуждение. На МТК «Искра» поголовье составляет 710 голов коров белорусской черно-пестрой голштинизированной породы. В табл. 1 можно последить за частотой проявления акушерских заболеваний у коров в ОАО «Агросервис».

Т а б л и ц а 1. Частота акушерских заболеваний у коров

МТК	Общее поголовье, гол.	Количество отелов с задержанием последа		Количество животных с послеродовым эндометритом	
		гол.	%	гол.	%
Искра	710	52	7,3	322	45,3

В табл. 1 показано, что в течение 2021 г. задержание последа наблюдалось у 52 животных или 7,3 % от общего поголовья. Количество коров с послеродовым эндометритом – 322 головы или 45,3 %.

Коровы, которые не пришли в охоту после отела в течение 45 дней, подвергались ректальному исследованию на выявление нарушений функции яичников (табл. 2), которые затем подвергались лечению. Из табл. 2 видно, что наиболее часто проявлялись такие нарушения функции яичников, как гипофункция и кисты яичников.

Т а б л и ц а 2. Частота проявления нарушений функции яичников у коров

МТК	Общее поголовье, гол.	Нарушения функции яичников					
		Всего		Гипофункция яичников		Кисты яичников	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%
Искра	710	228	32,0	182	25,6	46	6,4

Всего по ферме 228 голов с нарушениями функции яичников, что составляет 32,0 % от общего поголовья коров. Гипофункция яичников наблюдалась у 182 голов, что составило 25,6 %, а кисты яичников обнаружались у 46 голов коров, что составило 6,4 %.

Т а б л и ц а 3. **Воспроизводительная функция коров с задержанием последа**

Показатели	2021 г.
Период от отела до первого осеменения, дн.	79,4 ± 6,5
Индекс осеменения	2,8 ± 0,60
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	42,6
Сервис-период, дн.	147,3 ± 12,3

Установлено, что период отела до первого осеменения у животных с задержанием последа составил (79,4 ± 6,5) дней. При этом индекс осеменения составил 2,8 ± 0,60, что значительно превышает оптимальный показатель. Оплодотворяемость после первого осеменения у этих животных оказалась низкой – 42,6 %. Проблемы лечения коров с задержанием последа и эффективностью осеменения привели к тому, что сервис-период в этой группе животных оказался значительно выше стандартного показателя – (147,3 ± 12,3) дней. В табл. 4 представлены показатели воспроизводительной способности коров с послеродовым эндометритом.

Т а б л и ц а 4. **Воспроизводительная функция коров с послеродовым эндометритом**

Показатели	2021 г.
Период от отела до первого осеменения, дн.	110,2 ± 12,3
Индекс осеменения	2,3 ± 0,70
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	55,6
Сервис-период, дн.	161,6 ± 13,2

В данном случае период от отела до первого осеменения составил (110,2 ± 12,3) дней. В результате проведенных лечебных мероприятий этих животных удалось плодотворно осеменить, но показатели репродуктивной способности не могли быть высокими. В данной группе животных индекс осеменения составил (2,3 ± 0,7), оплодотворяемость после первого осеменения 55,6 %, а сервис-период (161,6 ± 13,2) дней.

Заключение. Результаты анализа тяжести родов, частоты акушерских заболеваний, нарушений функции яичников и последующей репродуктивной способности коров МТК «Искра» позволяют сделать следующие выводы:

1. Из наблюдаемых 710 отелов у 52 коров (7,3 %) отмечено задержание последа. У 322 животных (45,3 %) зарегистрирован послеродовый эндометрит.

2. Нарушения репродуктивной функции проявлялись в форме кистозной болезни яичников (46 голов или 6,4 %) и гипофункции яичников (182 голов или 25,6 %).

3. У животных с задержанием последа низкие показатели воспроизводительной способности: индекс осеменения – $2,8 \pm 0,60$, оплодотворяемость после первого осеменения – 42,6 %, сервис-период – $(147,3 \pm 12,3)$ дней.

4. У животных с послеродовым эндометритом при низких показателях сервис-периода – $161,6 \pm 13,2$ и индекса осеменения $2,3 \pm 0,70$ близок к оптимальному показатель оплодотворяемости после первого осеменения – 55,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Репродуктивная функция. Искусственное осеменение / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 248 с.

УДК 636.2.082.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МОЛОКА СПФ «НОВЫЕ ЗЕЛЕНКИ» ОАО «МИНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД № 1»

ЛЫСЕНКО И. Н., КОХ М. Н., студенты

Научный руководитель – ДОЛЖИНА Д. С., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Технология производства молока должна обеспечивать выполнение основных задач: увеличение продуктивности животных и продолжительности их хозяйственного использования; повышение производительности труда, всемерное его облегчение и престижность; снижение себестоимости производимой продукции и высокое ее качество, обеспечение экологической безопасности производства. Достигается это за счет усовершенствования системы содержания и кормления, обеспечивающих удовлетворение биологически и физиологически обусловленных потребностей животного организма, механизации основных и вспомогательных рабочих процессов; обеспечения комплекса мероприятий по первичной обработке молока, его хранения в ме-

стах производства. На крупных предприятиях доение животных проводится с помощью доильных аппаратов. Использование специальных технологий позволяет ускорить дойку и облегчить переработку молока. Из аппарата надой автоматически переливается в герметичную емкость и используется для дальнейшей обработки.

Цель работы – изучение качества молока, реализуемого СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» Червенского района.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» Червенского района. поголовье КРС в хозяйстве составило в 2021 г. 2500 гол., в том числе 895 коров. Продуктивность коров за лактацию составляет 5172 кг. Все поголовье молочного стада размещено на двух молочно-товарных фермах с беспривязным содержанием.

Результаты исследований и их обсуждение. В СПФ «Новые Зеленки» ведется работа не только на повышение продуктивности коров, но и улучшение качественных показателей молока. В табл. 1 представлена информация по сортности реализуемого молока в 2021 г.

Таблица 1. Сортность реализуемого молока

Сортность	Годы					
	2019		2020		2021	
	Кол-во, т	%	Кол-во, т	%	Кол-во, т	%
Экстра, %	2328	61	3481	65	3257	76
Высший, %	1374	36	1500	28	986	23
Первый, %	115	3	375	7	43	1
Итого...	3817	100	5356	100	4286	100

Анализ табл. 1 показывает, что ежегодно качество молока улучшается. Так, в 2021 г. сортом экстра было реализовано 76 % молока, высшим – 23 %, а первым сортом только 1 %. Худшие показатели сортности молока были в 2019 г.

Качество реализуемого молока сказывается на экономических показателях работы предприятия. Поэтому далее была рассчитана экономическая эффективность производства и реализации молока (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Экономическая эффективность производства и реализации молока

Показатели	Годы		
	2019	2020	2021
Реализовано молока, т:			
в натуральном весе	3817	5356	4286
в зачетном весе	3982	5269	4399
В т. ч. сортом:			
экстра	2328	3481	3257
высшим	1374	1500	986
первым	115	375	43
Полная себестоимость проданной продукции, руб.	2963	3800	3096
Денежная выручка, руб.	2485	3845	3294
Прибыль, руб.	-478	45	198
Рентабельность, %	-16,1	1,2	6,4

Анализ табл. 2 показывает, что, несмотря на то, что в 2020 г. было больше реализовано молока, качественные показатели оказались лучше в 2021 г. За счет того, что хозяйство в 2021 г. больше реализовало молока сорта экстра и только 1 % первого сорта, было получено больше прибыли. Рентабельность в 2021 г. составила 6,4 %.

Заключение. Качество реализуемого молока оказывает влияние на экономические показатели работы предприятия. Так, за счет высоко-сортности молока в 2021 г. увеличилась прибыль и рентабельность предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а р п е н я, М. М. Молочное дело / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск, 2011. – 57 с.
2. Основы зоотехнии: учебник / В. К. Пестис [и др.]; под ред. П. П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 446 с.
3. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 547.475.2:612.017:636.52/.58.053

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВИТАМИНА С И ИММУНИТЕТ ПТИЦЫ

ЛЮБОЧКО Е. Д., ЗАХАРИЧ А. И., студентки

Научный руководитель – ПОДДУБНАЯ О. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Витамины являются неотъемлемой частью всех биологических процессов в организме птиц. Они выполняют ряд важных задач.

Роль витамина С в организме животных и человека достаточно широко изучена. Известно, что витамин С – аскорбиновая кислота (АК) участвует в регуляции окислительно-восстановительных процессов, углеводного и минерального обмена, свертываемости крови, регенерации тканей и др. АК обладает эффективным иммуностимулирующим и антистрессовым действием, активизирует синтез антител, способствует фагоцитозу, повышает устойчивость организма к инфекциям.

Актуально и популярное использование витамина С в профилактических и лечебных целях, часто в дозах, существенно превышающих физиологические, делает понятным интерес к изучению влияния больших количеств этого витамина на иммунитет.

В сельскохозяйственных фундаментальных научных исследованиях использование домашней птицы в качестве экспериментальной модели является наиболее удобным, доступным и дешевым. Птица обладает рядом преимуществ: быстрый рост, более интенсивные, чем у других животных, обменные процессы [1], а также высокая чувствительность к дисбалансу пищевых веществ в корме. Витамин С способствует быстрому заживлению ран, повышению иммунитета. В организме птицы он отвечает за ускорение смены оперения. Данный компонент вырабатывается организмом самостоятельно, а дополнительными источниками являются зеленые корма. Присутствие у птицы уникального иммунокомпетентного органа сумки Фабрициуса (бурсы) позволяет проводить более точные иммунологические исследования [4].

Цель работы – изучение влияния больших количеств витамина С на иммунитет птицы.

Материалы и методы исследования. В основе исследований лежит анализ научной информации.

О способности птицы синтезировать витамин С хорошо известно. Однако биосинтез витамина С и его использование организмом не являются неизменными в течение жизни, в связи с чем меняется и потребность птицы в этом витамине. Выявлено, что различные типы стрессов (загрязнение окружающей среды и кормов токсическими веществами, транспортировка птицы, ее содержание, интенсивный рост и высокая яйценоскость, аномальные температурные условия, инфекционные заболевания и др.) способствуют усиленному использованию витамина С организмом птицы и подавляют его эндогенный синтез [5]. Стрессовые условия приводят к образованию свободных радикалов и развитию окислительного стресса в тканях и органах, что вызывает повреждение клеточных мембран и нарушение ряда физиологических процессов, в том числе иммунитета [6]. Изменение показателей иммунного ответа может служить индикатором биологического стресса у птицы. При этом возрастает потребность птицы в аскорбиновой кислоте (АК), обусловленная ее защитными антиоксидантными свойствами [5].

Дополнительное включение АК в рацион обладает адаптогенным действием, способствует повышению иммунитета, особенно неспецифического его звена [4]. Норма ввода АК для молодняка (обязательно в первые дни после вывода) и взрослой птицы – 15–20 г на 100 кг корма в течение 3–5 дней [6]. Иммунопротекторный эффект кормовых добавок АК в количестве 50–200 мг/кг показан при тепловом стрессе у бройлеров [5], при супрессорном действии тяжелого металла кадмия у цыплят [3]. Имеются данные о полезном действии более высоких добавок витамина С в корм курам-несушкам *White leghorn*: 2–3 г АК/кг обеспечили увеличение веса яиц на 5 % и значительно улучшили качество скорлупы [6]. Однако наши предыдущие исследования свидетельствуют о проявлении разнонаправленного дозозависимого эффекта кормовых добавок АК у цыплят. АК, введенная в рацион в количестве 50 и 100 мг/кг, вызвала усиление антиоксидантной активности в тканях цыплят, а добавка более массивных доз – 1 г/кг и особенно 10 г/кг, продемонстрировали прооксидантную активность АК в слизистой 12-перстной кишки, тканях печени и почек [2]. При нарушении окислительно-восстановительного баланса во внутренних органах могут развиваться патологические состояния, ведущие к нарушению иммунитета в организме.

Большой интерес представляют исследования Н. Берзиня, Н. Басовой и др. [1], которые изучали влияние повышенной дозы аскорбиновой кислоты на активность окислительных процессов у цыплят в зависимости от продолжительности скормливания экспериментального

рациона. Опыты проводились на суточных петушках кросса Ломанн Браун на птицефабрике Balticovo (Латвия). Контрольная группа петушков получала коммерческий комбикорм С01 с содержанием аскорбиновой кислоты в количестве 50,55 мг/кг. Птице опытной группы «+АК40» с первого по 40 день эксперимента в этот комбикорм добавляли витамин С фирмы ВА8Р в количестве 10 г/кг. В 28-дневном возрасте 10 цыплят из контрольной группы отсадили в отдельную клетку и в течение последующих 10 дней они (опытная группа «+АК10») также получали комбикорм с аскорбиновой кислотой в дозе 10 г/кг.

В конце эксперимента, в 40-дневном возрасте, у петушков забирали кровь из яремной вены, в сыворотке которой определяли концентрации мочевой кислоты и креатинина. Активность окислительных процессов в печени оценивали по содержанию глутатиона, активности глутатионпероксидазы, количеству витамина С, аскорбиновой кислоты (АК) и дегидроаскорбиновой кислоты (ДАК).

К концу эксперимента у цыплят, получавших корм с высоким содержанием аскорбиновой кислоты (10 г/кг) с первого дня жизни до 40-дневного возраста, общее содержание витамина С (сумма восстановленной аскорбиновой кислоты и дегидроаскорбиновой кислоты) в печени увеличилось в 3,9 раза. Однако количество окисленного витамина С, или дегидроаскорбиновой кислоты, возросло в 11 раз по сравнению с контролем, а отношение ДАК/АК – в 4 раза (уровень ДАК и отношение ДАК/АК являются маркерами окислительного стресса). У птицы, которой скармливали аналогичный по составу корм с 28-го по 39-й день жизни, такого сильного окисления витамина С в печени, как у аналогов в группе «+АК 40», не наблюдалось. Так, в печени петушков группы «+АК 10» количество ДАК было меньше в 4,2 раза, чем в группе «+АК 40». По сравнению с контрольной группой концентрация глутатиона снизилась на 7,8 % в печени птицы, потреблявшей корм с 10 г/кг аскорбиновой кислоты в течение 40 дней; у птицы, получавшей такой же рацион, но только последние 10 дней опыта, уровень глутатиона повысился на 11,9 %. Активность глутатионпероксидазы в печени цыплят опытных групп снизилась [1, 2].

Существенное падение в иммунокомпетентных органах показателей факторов клеточного иммунитета, преимущественно Т-иммунной системы, также указывает на иммуносупрессорное действие высокой дозы АК на цыплят. Использование в корме добавки АК в превышающей адекватную дозу оказывает неблагоприятное влияние на иммунитет птицы.

Анализ литературных источников и результаты исследований ученых из Латвии показали, что активность окислительных процессов в печени цыплят зависит от дозы аскорбиновой кислоты в рационе и продолжительности потребления такого корма. У петушков, выращенных на рационах с содержанием большой дозы витамина С с суточного до 40-дневного возраста, констатировали развитие окислительного стресса. Высокий уровень глутатиона в печени цыплят, которым скармливали корм с повышенным количеством аскорбиновой кислоты в последние 10 дней эксперимента, способствовал восстановлению дегидроаскорбиновой кислоты в аскорбиновую [1, 2].

Заключение. По результатам исследований ученых становится очевидным факт целесообразности использования витамина С в птицеводстве. Их применение обеспечивает увеличение прироста живой массы, сокращает затраты корма на производство продукции, повышает сохранность молодняка, улучшает переваримость питательных веществ корма и позволяет получать более качественную продукцию для здорового питания людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изменение редокс-статуса у цыплят в зависимости от длительности применения больших доз аскорбиновой кислоты / Н. Берзиня, Н. Басова, М. Апсите, Г. Смирнова // Актуальные проблемы современного птицеводства: материалы XII Украинской конференции по птицеводству с международным участием. – Алушта, 2011. – С. 21–27.
2. В а с и л ь е в, А. В. Комплексная оценка качества кормов для с.-х. птицы по степени окисления и гидролиза липидов: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / А. В. Васильев: – Воронеж, 2007. – 33 с.
3. В а с и л ь е в, С. Комплекс методов для оценки воздействия кадмия и цинка на иммунитет птицы. Методы оценки иммунитета у птицы / С. Васильева, Н. Берзиня, И. Ремез // Baltic J. Lab. Anim. Sci. – 2001. – V. 11 (3). – P. 149–159.
4. В u t c h e r, G. D. Interrelationship of nutrition and immunity / G. D. Butcher, R. D. Miles // <http://tdis.ifas.ufl.edu>. – 2002.
5. C o s t a n t i n i, D. Oxidative stress in ecology and evolution: lessons from avian studies / D. Costantini // Ecology letters. – 2008. – V. 11. – P. 1–14.
6. Т а к о, Е. Using the domestic chicken (*Gallus gallus*) as an in vivo model for iron bio-availability / Е. Tako, М. А. Rutzke, R. P. Glahn // Poultry Sci. – 2010 (89). – P. 514–521.

УДК 636.082.4

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКРЕЩИВАНИЯ СВИНОМАТОК С ХРЯКАМИ МЯСНЫХ И БЕКОННЫХ ПОРОД

МУШУРУЙ К. С., студент

Научный руководитель – ЦИКУНОВА О. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Одним из существенных способов повышения продуктивности животных на современном этапе является межпородное скрещивание и гибридизация. В товарном свиноводстве система племенной работы должна быть направлена на максимальное использование гетерозиса. Степень проявления эффекта гетерозиса зависит не только от направления продуктивности исходных пород, но и от их сочетаемости по хозяйственно-полезным признакам. Однако природа эффекта гетерозиса до сих пор не раскрыта как с биологической, так и практической стороны, поэтому использование этого метода сопряжено с длительными поисками наиболее благоприятных сочетаний исходных пород. Все это вызывает необходимость поиска более удачных сочетаний для кормовых и климатических условий каждого региона [1, 2].

Цель работы – оценка воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с хряками разных пород в филиале «КлимАгро» ОАО «Климовичский комбинат хлебопродуктов».

Материал и методика проведения исследований. Объектом исследований явились свиноматки белорусской крупной белой породы и хряки белорусской мясной породы и ландрас.

Для проведения исследований были сформированы 3 группы свиноматок по 14 голов в каждой: в контрольную группу вошли свиноматки генотипа БКБ×БКБ, в 1-ю опытную – БКБ×Л, в 2-ю опытную – БКБ×БМП. Репродуктивные качества свиноматок изучались по многоплодию, крупноплодности, молочности, энергии роста поросят и сохранности поросят-сосунов. Индивидуальные взвешивания поросят проводили в суточном возрасте, на 21-е и 60-е сутки.

Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Животных подбирали по принципу аналогов с учетом их возраста, живой массы и времени случки.

Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Кол-во, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Исследуемые показатели
Контрольная (♀БКБ × ♂БКБ)	14	60	Многоплодие, крупноплодность, молочность свиноматок, масса гнезда при отъеме и сохранность поросят
1-я опытная (♀БКБ × ♂Л)	14	60	
2-я опытная (♀БКБ × ♂БМП)	14	60	

Суточные нормы кормления устанавливались в зависимости от физиологического состояния, живой массы, а также количества поросят в подсосный период.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение репродуктивных признаков свиноматок при скрещивании с хряками разных пород показало, что самое высокое многоплодие наблюдалось у свиноматок 1-й опытной группы (БКБ × Л) – 11,6 голов, что на 1,5 головы выше, чем в контрольной группе (БКБ × БКБ) и на 0,8 голов во 2-й опытной группе (♀БКБ × ♂БМП) (табл. 2).

Таблица 2. Репродуктивные качества свиноматок различных генотипов (в среднем на 1 голову), $M \pm m$

Показатели	Группы		
	Контрольная (♀БКБ×♂БКБ)	1-я опытная (♀БКБ×♂Л)	2-я опытная (♀БКБ×♂БМП)
Количество свиноматок, гол.	14	14	14
Многоплодие, гол.	10,1 ± 0,3	11,6 ± 0,4	10,8 ± 0,3
Масса 1 поросенка при рождении, кг	1,29 ± 0,01	1,38 ± 0,01	1,31 ± 0,01
Масса гнезда при рождении, кг	13,0 ± 0,4	16,0 ± 0,4	14,1 ± 0,3

По массе 1 поросенка и всего гнезда при рождении самый высокий показатель также имели поросята генотипа (БКБ×Л) – 1,38 кг, что выше на 7,0–1,6 % и 23,1–8,5 % соответственно, по сравнению со сверстниками других породных сочетаний.

Большое значение в обеспечении высокой сохранности поросят и интенсивности их роста, а в конечном результате в обеспечении рентабельности воспроизводства имеет молочность свиноматок. Анализируя полученные результаты, следует отметить, что молочность маток

во всех подопытных группах была достаточно высокой и колебалась от 46,9 кг до 62,2 кг. При этом наибольшее увеличение молочности отмечено у свиноматок 1-й опытной группы (БКБ×Л). У них молочность возросла в сравнении с контрольной группой (БКБ×БКБ) на 15,3 кг, что в процентном отношении составляет 32,6 % и на 10,2 кг или 19,6 % с 2-й опытной группой (БКБ×БМП).

При оценке продуктивности маток основным показателем является масса гнезда поросят к отъему. У маток сочетания (БКБ×БКБ) масса гнезда составила 116,8 кг, что на 34,1 и 12,2 кг меньше, чем у (БКБ×Л) и (БКБ×БМП) соответственно.

Как показывает практика ведения свиноводства, поросята с высокой живой массой при отъеме дают самые высокие приросты живой массы на откорме, что имеет решающее значение для сокращения периода откорма свиней и увеличения показателей конверсии кормов.

Наиболее жизнеспособными оказались и отличались от поросят других групп лучшим развитием в подсосный период поросята генотипа (БКБ×Л). Так, живая масса 1 головы к отъему в этой группе составила 13,6 кг, что выше показателей 2-й опытной (БКБ×БМП) и контрольной групп (БКБ×БКБ) на 1,6 % и 7,1 % соответственно.

Сохранность поросят к отъему у маток разных породных сочетаний различалась. Лучшая сохранность была у маток БКБ породы, скрещенных с хряками породы ландрас (сохранность поросят 95,7 %). Уступали им на 3,1 п. п. матки БКБ в сочетании с хряками БМП (92,6 %) и на 4,6 п.п. матки БКБ в сочетании с хряками БКБ (91,1 %).

Заключение. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что лучшими воспроизводительными качествами обладали свиноматки 1-й опытной группы (БКБ×Л), которые отличались рождением крупных поросят, высокой молочностью, сохранностью и живой массой поросят к отъему, по сравнению со свиноматками 2-й опытной (БКБ×БМП) и контрольной групп (БКБ×БКБ). Использование для комплектования товарного стада свиноматок ремонтного молодняка БКБ×Л, обладающего высокими воспроизводительными качествами, позволит сократить сроки откорма и увеличить производство свинины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкин, В. А. Эффективность скрещивания в свиноводстве / В. А. Бабушкин // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 7–8.
2. Продуктивность чистопородных и помесных маток при скрещивании с хряками белорусской мясной породы / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Минск: ХАТА, 2001. – Т. 36. – С. 72–75.

УДК 636.5.033.087.74

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ УБОЯ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

НЕХОРОШКОВ С. Ю., студент

Научные руководители – ВАГАПОВА О. А., канд. с.-х. наук, доцент;

ЮДИНА Н. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
Троицк, Российская Федерация

Введение. Обеспечить население страны продуктами питания собственного производства в период установления экономических санкций для России является важной и достаточно сложной проблемой, стоящей перед аграрным сектором экономики. Мясная промышленность призвана обеспечить производство мяса на уровне медицинских норм для населения. В 2021 г. производство свинины возросло на 4,2 %, т. е. на 150–170 тыс. тонн. Увеличение производства свинины сопровождалось снижением цены, это способствовало увеличению его потребления. Самым высоким уровнем потребления стало 27 кг на одного человека в год по результатам 2020 г., в 2019 г. потребление составило 26,6 кг, в 2018 г. – 25,5 кг.

Свинина является источником белка, ценных аминокислот, свиной жир также имеет высокую биологическую ценность для питания человека, для перерабатывающей промышленности. Кроме этого, целый ряд витаминов, регулирующих жизнедеятельность людей, макро- и микроэлементов, без которых немислимо течение обменных процессов в организме, делают мясо свинины отличным продуктом питания как в обычном, так и в переработанном виде.

Самые основные потери качества мяса могут происходить в процессе неверной организации убоя свиней, поэтому важно в условиях промышленного предприятия правильно организовать процесс убоя.

Цель работы – проведение анализа и описание особенностей технологии убоя свиней на промышленном комплексе.

Материал и методика исследований. Объектом исследования стал технологический процесс убоя свиней в убойном цехе промышленного предприятия по производству и переработке свинины. Все технологические операции были изучены, проанализированы в соответствии с требованиями технологических инструкций проведения убоя свиней, проведены и описаны особенности технологических операций и оборудования, применяемые на предприятии, особенности их

проведения во взаимосвязи с качеством туш свиней, получаемых в результате проведения убоя.

Результаты исследований и их обсуждение. Убой свиней на свинокомплексе – важное мероприятие, которое завершает технологический цикл получения, выращивания, доращивания и убоя свиней. В результате получают полутуши в шкуре, предназначенные на переработку в мясопродукты, субпродукты, щетину, и другие продукты убоя, ценные для разных отраслей в плане сырья для переработки в соответствующие продукты потребления.

Убой и первичная обработка свиней проводится в соответствии с технологическими инструкциями, при соблюдении требований нормативных правовых актов Российской Федерации.

На промышленном комплексе убой и обработка свиней в шкуре по технологической инструкции осуществляется в следующей последовательности:

1. Оглушение и подъем животного на путь обескровливания.
2. Обескровливание и сбор крови.
3. Шпарка туш.
4. Удаление щетины.
5. Опалка.
6. Размягчение и удаление сгоревшего эпидермиса.
7. Подрезка и осмотр голов.
8. Извлечение внутренних органов.
9. Распиловка туш на полутуши.
10. Ветеринарно-санитарная экспертиза.
11. Отделение голов.
12. Сухой туалет.
13. Мокрый туалет.
14. Определение упитанности.
15. Клеймение, взвешивание.
16. Передача на холодильную обработку.

Предубойная голодная выдержка проводится. Во время голодной выдержки животные имеют доступ к воде в неограниченном количестве. В данный момент проводится осмотр свиней ветеринарными врачами.

Оглушение. Технологическая операция электрооглушения производится накладыванием на область за ушами специальными щипцами. По ним проходит ток 200–250 В и в течение 10 секунд происходит процесс обездвиживания. При открытии запорного устройства животное подается из станка и попадает к месту обескровливания, подъем

животных на подвесной путь осуществляется с применением путовых цепей с крюком на концах.

Обескровливание. Свиной обескровливают сразу же, но не позднее чем через 2 минуты после обездвиживания. От каждой свиньи сбор крови происходит в определенную, индивидуальную емкость, которая нумеруется. Но на данном предприятии сбор крови на пищевые цели осуществляется не всегда. Обычно обескровливание осуществляется путем перерезания сонной артерии ножом. В течение 6–8 минут происходит вытекание крови. Кровь в таком случае собирается по специальному желобу на полу помещения.

Шпарка туши. Для этого туша подается в шпарочный чан для проведения шпарки. При температуре 59–60 °С в течение 5–7 минут туши промывают в шпарочном чане. При высокой температуре происходит быстрое выпадение волоса с их поверхности шкуры, далее скребмашина производит удаление выпавших щетинок при помощи специальных вальцов и вымывание этой щетины с помощью воды. Происходит это недолго, менее одной минуты, но большая часть щетины уходит вместе с водой.

Опалка. Следующая технологическая операция – опалка – призвана очистить шкуру убойного животного от остатков щетины, волоса. В опалочной камере происходит поджигание газа и пламенем при высокой температуре сжигаются остатки волос и эпидермиса. Важно соблюдать температуру пламени и время воздействия для того, чтобы не произошло растрескивания кожи свиней. Далее производится зачистка туши от нагара. Два человека, один внизу, один сверху производят зачистку туши от сгоревшего эпидермиса в течение 3–4 минут. После этого кожу омывают водой для повышения ее эластичности.

Нутровка, то есть удаление внутренностей, производится на следующем этапе. В течение 45 минут после обескровливания должно пройти удаление внутренних органов. Перед извлечением из туш внутренних органов выполняют следующие операции:

- разделяют грудную кость электропилой или ножом; на данном предприятии применяется электропила;
- разрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости;
- при обнаружении в брюшной полости свиноматок эмбрионов их извлекают и направляют в цех кормовых и технических продуктов.

Последовательность такая. Сначала отделяют и извлекают из туши сальник, затем кишечник с желудком и селезенкой и помещают на конвейер нутровки или специальный стол.

Затем извлекают ливер вместе с языком и помещают на конвейер нутровки рядом с желудочно-кишечным трактом или вешают на крюк. Ливер перемещается при помощи конвейера в цех обработки кишечного сырья. При выемке внутренностей работники следят за тем, чтобы содержимое кишок, желудка, а также мочевого и желчного пузырей не загрязняло тушу. Извлеченные из туши внутренние органы до их ветеринарного осмотра нумеруют одним из трех номерков, вложенных в разрезе на шею; второй номерок прикладывают к голове и третий – к туше. Желудок и ливер направляют в субпродуктовый цех, кишечный комплект – в кишечный. Все субпродукты и ливер отправляются в цех обработки субпродуктов и кишечного сырья для дальнейших операций по получению субпродуктов и комплектов кишок.

На данном предприятии ветеринарные специалисты проводят *ветеринарно-санитарную экспертизу* продуктов убоя и туш (как требует Ветеринарное законодательство РФ, то есть Правила ветеринарного осмотра животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов).

Поскольку процесс убоя проходит на конвейере, поточно, то тут же размещают стационарные точки ветеринарно-санитарных осмотров.

Распиловка туш на полутуши. После нутровки рабочие начинают проводить распиловку туш на две полутуши, распил производят вдоль позвоночного столба.

После распиловки от туши берут срезы (с ножки диафрагмы) для исследования на наличие трихинелл. Пока не получен результат, туши не передвигаются вдоль по конвейеру. Если анализы отрицательные, то туши отправляют на завершение обработки.

Во время *сухого туалета* отделяют задние ножки и хвост, удаляют почки и почечный жир, зачищают нижнюю часть туши и отделяют голову. Головы отправляются в отделение обработки субпродуктов.

Мокрый туалет полутуш производится водой с температурой 35–40 °С с помощью шланга и щеток (при необходимости).

Клеймение. Для свиней применяется клеймо овальной формы. Оно гарантирует, что туша прошла полную ветеринарно-санитарную экспертизу, получила положительную оценку по безопасности и все продукты убоя также безопасны в ветеринарно-санитарном отношении и могут быть выпущены в продажу без ограничений для производства качественных мясопродуктов.

Ветеринарные специалисты проводят ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя и туш в пяти точках ветосмотра (как требу-

ет Ветеринарное законодательство РФ, то есть Правила ветеринарного осмотра животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов).

Свинину выпускают в виде полутуши, без голов, ног, хвостов, внутренних органов, внутреннего жира. И в зависимости от массы туши, толщины шпика, возраста и пола, животных подразделяют на следующие категории:

первая категория: к ней относят туши молодняка свиней с хорошо развитой мышечной тканью, в основном на спинной и тазобедренной частях туши. Шкура ровная, чистая, без опухолей, высыпаний, кровоподтеков, разрезов, разрывов, касающихся вглубь подкожных тканей. Масса туши в шкуре 47–68 кг. Шпик белого или розового цвета, плотный. В шкуре 52–75 кг. Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, без толщины шкуры не более 2 см. При этом допуск не более 3 разрезов для контроля не больше трех, диаметром до 3,5 см;

вторая категория: туши молодых животных – свинок и боровков в шкуре 47–102 кг; 52–113 кг; без шкуры 45–91 кг. Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, без толщины шкуры не более 3 см.

К ней относятся и туши подсвинков в шкуре 14–47 кг; от 15 до 52 кг, а без шкуры 12–45 кг. Толщина шпика над остистыми отростками между 6 и 7 грудными позвонками, без толщины шкуры не более 1 см.

Свинина от молодняка массой туши 50–120 кг в зависимости от выхода мышечной ткани делится на 6 классов. От экстра до пятого класса и выход мышечной ткани у пятого класса менее 40 %, четвертого – 40–45 %, третьего – 45–50 %, второго – 50–55 %, первого – 55–60 %, экстра класс содержит более 60 % мышечной ткани.

Свинину от боровков, подсвинков, свиноматок и поросят-молочников и хрячков делят на 5 классов по следующим характеристикам:

класс А: туши подсвинков – масса 15–52 кг, шпик 1 см;

класс Б: туши поросят-молочников: от 3–7 кг, шпик не промеряется;

класс С: туши боровков – 91 кг, 102 кг, 113 кг, шпик 1 см;

класс Д: туши свиноматок – масса без ограничения, шпик не менее 1 см;

класс Е: туши хрячков – масса до 45 кг, шпик не менее 1 см.

Для выработки свинины идут только здоровые свиньи, полученные в специализированных предприятиях, причем при их выращивании и откорме должны быть соблюдены зооигиенические и санитарные

требования, под ветеринарным надзором, с применением экологически безопасных кормов.

Заключение. Убой свиней в условиях промышленного предприятия проводится в соответствии с технологическими инструкциями при соблюдении требований нормативных правовых актов Российской Федерации. Убой осуществляется без съемки шкуры, в соответствии с технологическими инструкциями, особенностями проведения убоя являются:

- душирование свиней перед электрооглушением;
- электрооглушение наложением электродов с двумя стеками за уши животному;
- обескровливание перерезанием яремной вены без сбора крови на пищевые и лечебные цели;
- опалка в специальном месте путем поджигания пламени газовых горелок;
- зачистка туш двумя рабочими, располагающимися на разных уровнях;
- ветеринарно-санитарная экспертиза в пяти точках продвижения туши животного по конвейеру.

полное соблюдение технологической инструкции и правил убоя позволяет получить качественное мясное сырье для переработки.

УДК 619:636.91

ДИАГНОСТИКА УРОЛИТИАЗА МОРСКИХ СВИНОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «МОРСКИЕ СВИНКИ 1.0. ЗДОРОВЬЕ И ДОЛГОЛЕТИЕ» И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ

ОСИПОВА Э. Р., студентка

Научный руководитель – НИКОЛАЕВА О. Н., канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,
Уфа, Республика Башкортостан

Введение. В настоящее время содержание в России – стране кошек и собак, где проживает больше всего этих домашних питомцев, особенно заметным стал рост интереса к экзотическим животным (рептилиям, грызунам, зайцеобразным и т. д.). Все больше заметен рост популярности среди домашних любимцев таких животных, как морских свинок.

Мочевыделительная система выполняет важную роль в осморегуляции, поддержании водно-электролитного баланса, выведении конечных продуктов обмена и посторонних веществ. Факторами возникновения патологических процессов в мочевыделительной системе могут служить: нефротоксины, инфекционные болезни, аутоиммунные нарушения и т. д.

Клюква с древних времен применялась при различных урологических проблемах. Однако только в последние годы начались исследования по изучению клинико-фармакологических аспектов применения препаратов клюквы для профилактики инфекций мочевых путей и мочекаменной болезни.

К сожалению, на сегодняшний день качество ветеринарной помощи для экзотических мелких млекопитающих сравнимо ниже качества услуг для кошек и собак, что осложняется дефицитом литературы на русском языке и мероприятий, посвященных ветеринарии экзотических животных [1, 2].

Цель работы – изучение эффективности методов диагностики уrolитиаза морских свинок;

Материал и методика исследований. Объектами исследования служили 14 морских свинок ангорской, абиссинской и английской короткошерстной пород и возрастов с диагнозом «уролитиаз морских свинок», находящихся на лечении в ветеринарной клинике ГБУ «Уфимская городская ветеринарная станция» (г. Уфа) и зоопарке «Лесное посольство» (г. Уфа).

Были созданы две экспериментальные группы морских свинок. В каждой группе по 7 животных, масса от 700 г до 1 кг, возраст от 1 до 8 лет.

Для диагностики уrolитиаза морских свинок проводили:

- сбор общего анамнеза;
- клинический осмотр пациента;
- рентген-диагностику с использованием аппарата «EcoRay Orange-1060HF – портативный рентгеновский аппарат»;
- УЗИ-диагностику с использованием аппарата «Ультразвуковой сканер SIUI Apogee 3500»;
- лабораторное исследование мочи с использованием: «Анализатора мочи DocUReader 2 Pro» и микроскопа «Альтами БИО 8».

Клиническими критериями оценки эффективности действия комплексного лечения мочекаменной болезни морских свинок служила динамика общего состояния животных и продолжительность лечения,

а также сопоставление результатов общего анализа мочи, проведенного при первичном обследовании животных и на 1-й, 3, 5, 10-й день и 15-й день их лечения.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием пакета статистического анализа для *Microsoft Excel*®.

Диагностика уrolитиаза морских свинок включала в себя:

1. Сбор анамнеза: порода, возраст, питание, ранние случаи клинических признаков;

2. Анализ клинических признаков, учитывая балльную систему, которую мы разработали, учитывая клинические признаки для определения вероятности уrolитиаза (таблица);

3. Лабораторную диагностику с проведением:

– ультразвуковой диагностики,

– общего анализа мочи.

При оценке диагностической информации необходимо помнить, что она должна проводиться комплексно. Поэтому наиболее практичный и объективный подход – балльная система.

В зависимости от специфичности и диагностической ценности результаты обследования складываются. При итоговом значении больше 10 баллов диагноз уrolитиаз морских свинок является достаточно вероятным.

Результаты исследований и их обсуждение. Моча морских свинок, шиншилл и кроликов щелочная и в норме содержит осадок, который свободно выводится при мочеиспускании. При патологии в мочевом пузыре (реже – в почках) формируются песок или камни.

Мочевыделительная система выполняет важную роль в осморегуляции, поддержании водно-электролитного баланса, выведении конечных продуктов обмена и посторонних веществ. Факторами возникновения патологических процессов в мочевыделительной системе могут служить: нефротоксины, инфекционные болезни, аутоиммунные нарушения и т. д.

Диагностика для наиболее точной картины требует комплексного подхода. Исследование мочеобразования и мочеотделения включает в себя анамнез, наблюдение за актом мочеиспускания, исследование почек, мочеточников, мочевого пузыря, уретры, наружных половых органов и анализ мочи [3].

При изучении мочеиспускания обращают внимание на позу животного при мочеиспускании, его частоту и время (таблица).

Сводная таблица диагностических критериев

Анамнез (5)	
Болезненность при мочеиспускании (приступообразная боль, животное тужится, показывает признаки беспокойства, присутствует неестественная «сгорбленная» поза);	1
Вокализация во время мочеиспускания и/или дефекации	1
Осадок в моче, который виден невооруженным взглядом;	0,5
Дизурия (нарушение мочеиспускания) — частое мочеиспускание, затрудненное мочеиспускание или прерывание мочеиспускания	0,5
Отсутствие мочеиспускания	0,5
Выгрызание шерсти в области живота	0,5
Отложение кристаллов солей в области препуция, вокруг наружных половых органов	1
Питание (2)	
Малое потребление жидкости	0,5
Состав воды (откуда набирают воду, как часто меняют поилку)	1
Отсутствие в рационе витаминов и подкормки	0,5
Рентгенография (2)	
Наличие песка в мочевом пузыре	2
Ультразвуковая диагностика (2,5)	
Утолщение стенок мочевого пузыря	0,5
Гиперэхогенная взвесь в мочевом пузыре	2
Лабораторная диагностика мочи (ОАМ) (3,5)	
Наличие бактерий, лейкоцитов, эритроцитов,	0,5
Песок в осадке мочи	2
pH > 8,5	1

Необходимы данные о времени появления болезни, наблюдается ли уменьшение количества мочи (олигурия), полное прекращение выделения мочи, учащенное мочеиспускание (поллакурия).

Исследование почек у грызунов и кроликов наружной пальпацией.

Исследование мочевого пузыря: при пальпации устанавливают степень его наполнения, чувствительность [8].

Рентгенография в двух проекциях (позволяет с высокой достоверностью обнаружить камни и их расположение, может выявить наличие крупного песка, не позволяет обнаружить мелкий осадок и уточнить состав осадка).

Ультразвуковое исследование позволило обнаружить наличие песка у морских свинок.

Анализ мочи с микроскопией осадка (позволяет определить качественные и количественные характеристики осадка, что очень важно для назначения эффективного лечения, pH мочи для установления необходимости подкислять ее или защелачивать, наличие лейкоцитов,

крови и т. д.). При диагностике были обнаружены струвиты в моче морских свинок.

Заключение. Таким образом, мочекаменная болезнь (уролитиаз) у морских свинок – болезнь, сопровождающаяся образованием и отложением мочевых камней или песка в почечной лоханке, мочевом пузыре или уретре. Обычно сопровождается болезненным мочеиспусканием, кровью в моче и частыми порывами к мочеиспусканию.

Клинические признаки, такие, как странгурия, снижение аппетита, поллактурия, вялость, прошли на 4-й день лечения, песок в моче по результатам микроскопии осадка вымылся на 7-й день исследований, в отличие от 1-й опытной группы, где эффективность лечения проявилась на 10-й день амбулаторного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. С о л о ш е к, М. Л. Лечение МКБ у морской свинки / М. Л. Солошек // ЗооВет. – 2019. – С. 1–4.
2. Почему у морских свинок появляется кровь в моче [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://litbro.ru/turbopages.org/litbro.ru/s/gryzuny/morskaya-svinka/u-morskih-svinok-krov-v-moche>. – Дата доступа: 29.06.2022.
3. Уролитиаз (мочекаменная болезнь) у животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.zoovet.ru/stati/entsiklopediya-bolezney/urolitiaz__mochekamennaya_bolezn__sobak_i_koshek. – Дата доступа: 20.06.2022.
4. Composition and Characteristics of Urinary Calculi from Guinea Pigs. Hawkins, Ruby, Drazenovich, & Westropp. – JAVMA, 2009.
5. Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery / edited by Katherine E. Quesenberry, James W. Carpenter. – 3 rd ed., 2012, P. 295–298.
6. G u a y, D. Cranberry and urinary tract infections // Drugs. – 2009. – Vol. 69 (7). – P. 775–807.
7. N e t o, C. C. Cranberry and blueberry: evidence for protective effects against cancer and vascular diseases // Mol. Nutr. Food Res. – 2007. – Vol. 51. – P. 652–664.
8. V v e d e n s k a y a, I. O. Characterization of flavonols in cranberry (Vacciniummacrocarpon) powder / I. O. Vvedenskaya, R. T. Rosen, J. E. Guido // J. Agric. FoodChem. – 2004. – Vol. 52. – P. 188–195.

УДК 636.034:636.082

АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В ЧАПУП «АЗЁРЫ-АГРА» БОРИСОВСКОГО РАЙОНА

ПЕРВЕНЕЦКАЯ Е. В., КАРПЕКО В. Н., студентки
Научный руководитель – ПОЧКИНА С. Н., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Стратегической задачей агропромышленного комплекса Республики Беларусь является обеспечение населения высококачественными продуктами питания, среди которых наиболее ценным и незаменимым является молоко. Молоко и молочные продукты в рационе человека служат основными источниками полноценных белков, незаменимых аминокислот, витаминов и многих других питательных веществ. Кроме того, данные продукты являются наиболее доступными для основной массы населения. Решение проблемы увеличения объемов производства молока и повышения его качества с целью обеспечения продовольственной безопасности страны, сохранения и укрепления здоровья нации невозможно без развития молочного скотоводства [1, 4].

Молоко, поступающее на продажу и переработку, должно иметь качественную характеристику, обусловленную составом, свойствами, пищевой, биологической и энергетической ценностью, и удовлетворять требованиям, предъявляемым к нему как к продукту питания и сырью. Если молоко используют как непосредственный продукт питания, то главными показателями являются санитарно-гигиенические и экономические. В случае применения молока в качестве сырья для молочной и пищевой промышленности наряду с вышеуказанными показателями большое значение приобретают его физико-химические и технологические свойства [3].

Основными показателями, характеризующими молочную продуктивность, являются величина удоя, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и молочного белка [2].

Цель работы – изучение количественных и качественных показателей молочной продуктивности коров в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели были проведены исследования в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района. Используются материалы годовых отчетов хозяй-

ства за последние три года, данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока. Для этого проводилось контрольное доение коров исследуемого стада с отбором общих проб молока для исследований. Анализ проб молока производился в аккредитованной лаборатории Минского Госплемпредприятия. Определяли химический состав молока и оценивали санитарно-гигиенические показатели качества молока.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что с каждым годом повышаются показатели среднесуточного удоя на корову, содержание в молоке жира и белка, а также снижение содержания соматических клеток в молоке (табл. 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность коров и качество молока в ЧАПУП «Азёры-Агра» за 2019–2021 гг.

Наименование показателей	Годы		
	2019	2020	2021
Среднесуточный удой на 1 гол., кг	15,6 ± 6,5	18,1 ± 6,5	18,7 ± 10,1
Жир, %	3,71 ± 0,27	3,71 ± 0,26	3,79 ± 0,25
Белок, %	3,21 ± 0,34	3,25 ± 0,31	3,29 ± 0,19
Соматические клетки, тыс.	261,2 ± 179,6	203,6 ± 108,3	182,5 ± 198,7

Так, в 2021 г. средний удой был на уровне 18,7 кг, что на 0,6 кг выше к уровню 2020 г. и на 3,1 кг выше к уровню 2019 г. Содержание жира в молоке составило 3,79 % в 2021 г., что выше на 0,08 п. п. по сравнению с 2019 г. Содержание белка в молоке составило 3,29 % в 2021 г., что выше уровня 2019 г. на 0,08 процентных пункта. Уровень соматических клеток в молоке коров в 2021 г. составляет 182,5 тыс/см³, что ниже уровня 2019 г. на 78,7 тыс/см³.

Исследованиями установлено, что в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района с каждым годом увеличивается количество и качество реализуемого молока (табл. 2).

Таблица 2. Уровень производства и реализации молока по сортам в ЧАПУП «Азёры-Агра» за 2019–2021 гг.

Сортность	Годы					
	2019		2020		2021	
	Количество, т	%	Количество, т	%	Количество, т	%
Экстра	5662	46,0	7790	59,0	10179	70,0
Высший	6648	54,0	5415	41,0	4363	30,0
Итого...	12130	100,0	13205	100,0	14542	100,0

Так, в 2021 г. большая часть реализованного молока соответствует требованиям сорту «Экстра» – 70,0 %, а меньшая часть – сорту «Высший» – 30,0 %. Также и в 2020 г. большая часть молока соответствует сорту «Экстра» – 59,0 %, что говорит о том, что проводимые на фермах мероприятия направлены на повышение качества молока.

Заключение. Таким образом, исследованиями установлено, что проводимые в хозяйстве мероприятия позволяют снижать количество соматических клеток в молоке и улучшить качество реализуемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марусич, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.
2. Орешкова, Д. И. Анализ молочной продуктивности коров в ОАО «Копыльское» Копыльского района / Д. И. Орешкова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. студ. науч. конф.: в 2 ч. Ч. 2. – Горки: БГСХА, 2022 – С. 70–72.
3. Шалак, М. В. Технология производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
4. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК [631.16:658.155]:637.12(476.7)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ЧАПУП «АЗЁРЫ-АГРА» БОРИСОВСКОГО РАЙОНА

ПЕРВЕНЕЦКАЯ Е. В., КАРПЕКО В. Н., студентки
Научный руководитель – ПОЧКИНА С. Н., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Молочное скотоводство занимает одно из ведущих мест в продовольственном подкомплексе Республики Беларусь. Важность отрасли определяется необходимостью обеспечения населения высококачественными продуктами питания, а также значительным удельным весом ее в экономике сельского хозяйства [4].

Улучшение качества молока и молочных продуктов, повышение их безопасности, сохранности состава, ценнейших природных качеств и полезных свойств, ликвидация потерь на всех стадиях производства и реализации являются актуальными направлениями в решении продо-

вольственной безопасности Республики Беларусь, а также обеспечении полноценного и здорового питания страны [2].

Молоко – полноценный и калорийный продукт питания. По химическому составу и пищевым свойствам оно не имеет аналогов среди других видов естественной пищи, так как в его состав входят наиболее полноценные белки, молочный жир, молочный сахар, а также разнообразные соединения, которые легко перевариваются и хорошо усваиваются организмом [3].

На современном этапе основными задачами в молочном скотоводстве являются увеличение объема производства молока, сохранение сложившейся специализации, сокращение затрат, особенно кормов, до уровня научно обоснованных норм, повышение продуктивности скота и повышение качественных параметров выпускаемой продукции, обеспечение экологической безопасности производства, повышение производительности труда [1].

Решения задач в молочном скотоводстве можно достигнуть только за счет оптимизации объемно-планировочных и строительных решений производственных помещений, направленных на внедрение прогрессивных технологий; усовершенствования системы содержания и кормления животных, обеспечивающих удовлетворение биологически и физиологически обусловленных потребностей животного организма, механизации основных и вспомогательных рабочих процессов; рациональной организации производства и труда; обеспечения комплекса мероприятий по первичной обработке молока, его хранения в местах производства; организации воспроизводства стада и ведения племенного дела на предприятии [4].

Цель работы – изучение эффективности производства молока в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели были проведены исследования в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района. Использованы материалы годовых отчетов хозяйства за последние три года, данные зоотехнического учета, показатели качества реализуемого молока. Для этого проводилось контрольное доение коров исследуемого стада с отбором общих проб молока для исследований. Анализ проб молока производился в аккредитованной лаборатории Минского Госплемпредприятия. Определяли химический состав молока (содержание жира, белка) и оценивали санитарно-гигиенические показатели качества молока (количество соматических клеток).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что с каждым годом повышаются показатели среднесуточного удоя молока на корову, содержание в молоке жира и белка, а также снижение содержания соматических клеток в молоке. Так, в 2021 г. средний удой был на уровне 18,7 кг, что на 0,6 кг выше к уровню 2020 г. и на 3,1 кг выше к уровню 2019 г. Содержание жира в молоке составило 3,79 % в 2021 г., что выше на 0,08 п. п. по сравнению с 2019 г. Содержание белка в молоке составило 3,29 % в 2021 г., что выше уровня 2019 г. на 0,08 процентных пункта. Уровень соматических клеток в молоке коров в 2021 г. составляет 182,5 тыс/см³, что ниже уровня 2019 г. на 78,7 тыс/см³.

При этом на предприятии в 2021 г. большая часть реализованного молока соответствует требованиям сорту экстра – 70,0 %, а меньшая часть – высшему сорту – 30,0 %. Также и в 2020 г. большая часть молока соответствует сорту экстра – 59,0.

Экономическая эффективность реализации молока в ЧАПУП «Азе-ры-Агра» Борисовского района представлена в таблице.

Экономическая эффективность реализации молока

Показатели	Годы		2021 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	
Реализовано молока в физическом весе, т	13205	14542	110,1
В т. ч.: сорт экстра	7790	10179	130,6
высший сорт	5415	4363	80,6
Реализовано молока в зачетном весе, т	13598	15324	112,7
Денежная выручка от реализации, тыс. руб.	8251	10614	128,6
Товарная продукция в оценке по себестоимости, тыс. руб.	5845	7773	132,9
Прибыль, тыс. руб.	2406	2841	118,1
Уровень рентабельности, %	41,2	36,5	88,6

Как видно из данных таблицы, реализовано молока в физическом весе в 2021 г. 14542 т, что на 10,1 % больше, чем в 2020 г. Зачетная масса реализованного молока составила 15324 т, что на 12,7 % выше к уровню 2020 г. За счет повышения качества молока и увеличения реализации продукции сортом «Экстра» денежная выручка составила 10614 тыс. руб., что выше по сравнению с 2020 г. на 28,6 %. При этом себестоимость реализованного молока составила 7773 тыс. руб., что на 32,9 % выше 2020 г.

От реализации молока получена прибыль в сумме 2841 тыс. руб., что на 18,1 % выше, чем в 2020 г. Уровень рентабельности реализованного молока составил в 2021 г. 36,5 %, что говорит о том, что реализация молока является экономически эффективной.

Заключение. Таким образом, исследованиями установлено, что уровень рентабельности производства молока находится на положительном уровне и составляет 36,5 %, из чего можно сделать вывод, что производство и реализация молока является экономически эффективными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д м и т р е н к о, А. В. Эффективность производства молока в ОАО «Беловежский» Каменецкого района / А. В. Дмитренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIV Междунар. студ. науч. конф.: в 2 ч. Ч. 1. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 77–81.

2. М а р у с и ч, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.

3. Ш а л а к, М. В. Технология производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.

4. Ш л я х т у н о в, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 595.36

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИНКУБАЦИИ ИКРЫ РЕЧНЫХ РАКОВ

ПИРОЖНИК Е. С., студент

Научный руководитель – САЛТАНОВ Ю. М., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В водоемах многих стран мира насчитывается более 300 видов речных раков. На территории Беларуси распространены узкопалый (*Astacus leptodactylus*), широкопалый (*Astacus astacus*) и с недавнего времени полосатый (*Orconectes limosus*) раки. Наибольший ареал и основу промысла раков составляет узкопалый рак [2].

Ввиду намеченной тенденции по снижению естественных запасов узкопалого и широкопалого раков в водоемах республики, актуальными являются исследования по разработке методов искусственного получения молоди данных видов.

Цель работы – изучение существующих технологий инкубации речных раков.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели была использована литература отечественных и зарубежных авторов. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информации по способам получения молоди речных раков.

Результаты исследований и их обсуждение. Существует два направления проведения инкубации речных раков – прудовое и индустриальное. При прудовых методах инкубация икры и дальнейшее выращивание молоди раков проходит в прудах. Индустриальные методы инкубации икры раков могут осуществляться непосредственно на самках или же в свободном состоянии. Для каждого из них существуют определенные аппараты и технология.

А. Н. Клейменов предлагает предварительно отловленных в естественных водоемах икряных самок на стадии «глазка» помещать в кассеты, обеспечивающие им раздельное размещение. Выдерживание самок до стадии выклева личинок производят без подкормки в емкостях с проточной водой, взятой из естественного водоема, в которые помещают кассеты с самками. После выклева личинок из емкости удаляют кассеты с самками, в самой емкости размещают растительные объекты, являющиеся кормом для личинок, а подаваемую в емкость с личинками воду подвергают механической очистке [5].

Е. Н. Александровой рассматривается способ получения и выращивания личинок речных раков на водорослевом субстрате, обогащенном кормовыми организмами.

Икряных самок рака сажают в садок на водорослевый субстрат, который предварительно обогащают живыми кормовыми организмами. В процессе выращивания полученных икринок в субстрат добавляют обогащенные водоросли для поддержания исходной высоты его слоя. Садки размещают в водоеме ярусами на расстоянии один от другого 0,2 м. Размер садков составляет 1,25×0,8×0,25 м каждый. Размер крышки 1,0×0,525 м. Способ позволяет получить не менее 250 шт/м² жизнестойких личинок рака, исключив из числа технологических операций кормление и использование искусственных кормов, что упрощает выращивание снижает себестоимость посадочного материала [1].

Е. В. Колмыков предлагает устройство для разведения молоди, содержащее соединенные трубопроводами инкубационный блок с приспособлением для получения личинок раков, блок подготовки воды,

представляющий собой биофильтр, вход которого соединен с приспособлением для получения личинок раков, циркуляционный насос, вход которого соединен с выходом биофильтра, электронагреватели воды с системой поддержания температуры и систему контроля уровня воды, отличающееся тем, что приспособление для получения личинок раков состоит из отдельных резервуаров, каждый резервуар оборудован барботером, флейтой для подачи воды и установленной на его дне кассетой с убежищами для самок, а инкубационный блок дополнительно содержит воздушный насос, соединенный шлангами с барботерами, биофильтр выполнен секционным, а над его первой секцией установлен источник УФ-излучения, электронагреватели установлены или в последней секции биофильтра или на трубопроводе перед циркуляционным насосом, выход которого соединен с флейтами, при этом устройство дополнительно снабжено механическим фильтром, установленным в трубопроводе перед блоком подготовки воды.

Устройство дополнительно содержит сифон для сбора загрязнений и личинок раков из резервуаров, ведро с прорезью, затянутой сеткой, для сбора загрязнений при чистке резервуаров, таз с прорезью, затянутой сеткой, для концентрации молоди при отборе их из резервуара, сито для отцеживания личинок, сетчатый контейнер для транспортировки раков [6].

Г. Ю. Ивановым предложена универсальная установка для разведения гидробионтов, варианты которой можно использовать для разведения раков. Она предназначена для выдерживания производителей рыб и речного рака, инкубации рыб и речного рака совместно с самками, а также выдерживания личинок после инкубации.

Происходит постоянный круговорот органических и неорганических соединений, их количественные и качественные изменения, т. е. гидрохимический режим водоемов постоянно меняется [4].

В. А. Власов рекомендует проводить инкубацию в аппаратах Вейса, но при этой технологии выращивания необходимо иметь маточные и выростные пруды [3].

Заключение. Разработкой технологий инкубации икры речных раков в промышленных условиях занимались многие ученые. Имеющиеся технологии позволяют получить большую выживаемость молоди по сравнению с естественными условиями, дают возможность контролировать условия инкубации и наблюдать за производителями, при этом оставляя возможность постоянному совершенствованию процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова, Е. Н. Методические указания по культивированию посадочного материала раков в заводских условиях и увеличению ракопродуктивности естественных водоемов путем вселения молоди раков / Е. Н. Александрова. – М.: Россельхозакадемия, 1994. – 68 с.
2. Алехнович, А. В. Речные раки Беларуси в современных условиях: распространение, динамика численности, производственно-промысловый потенциал / А. В. Алехнович. – Минск: Беларус. навука, 2016. – 303 с.
3. Власов, В. А. Разведение пресноводных рыб и раков / В. А. Власов, С. Б. Мустаев. – Москва: АСТ, 2005. – 255 с.
4. Иванов, Г. Ю. Универсальная установка для разведения гидробионтов (варианты) / Патент № 2145477 РФ. 2000. – Бюлл. № 5. – 78 с.
5. Клейменов, А. Н. Устройство для разведения раков / Патент № 2114530 РФ 1998. – Бюлл. № 21. – 12 с.
6. Колмыков, Е. В. Инструкция по разведению речных раков / Е. В. Колмыков. – Астрахань: КаспНИРХ, 2004. – С. 21.

УДК 639.3.09(476.7)

ТРИЕНОФОРОЗ ОКУНЯ РЕЧНОГО В ДЕСНОГОРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПИРОЖНИК Е. С., КОЛОСОВСКИЙ И. Т., студенты

Научный руководитель – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Триенофороз – это широко распространенная как в естественных водоемах, так и при искусственном выращивании инвазионная болезнь, вызываемая плероцеркоидами цестод *Triaenophorus nodulosus* и *T. crassus*. Регистрируется в двух формах – печеночной и мышечной. Гельминты особенно патогенны для молоди рыб. В естественных водоемах нередко отмечают гибель молоди окуня от триенофороза [1].

Возбудитель печеночной формы болезни – *Triaenophorus nodulosus*. Половозрелый гельминт имеет характерное для цестод лентообразное тело с невыраженной внешней сегментацией, длина стробилы 90–380 мм, ширина – 2–6 мм. На переднем конце паразита имеется головка с 4 псевдоботриями и 4 крючками в форме трезубца, имеющими тонкую базальную пластинку и изогнутые острия. Наиболее опасны личиночные стадии гельминта (плероцеркоиды), которые поражают печень, реже – другие органы окуня, щуки, судака, сома и др.

Местом распространения данного заболевания чаще являются озера, реки, водохранилища, а также прудовые хозяйства. Чаще болеет молодь рыб в весенне-летний период, когда она активно питается зоопланктоном. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с июня по август. Однако рыб, зараженных плероцеркоидами и половозрелыми цестодами, можно обнаружить в водоемах в любое время года [2, 3].

Контроль состояния здоровья рыб в республике последнее десятилетие (2010–2020 гг.) имел ситуационный характер. Диагностические отделы государственных районных ветеринарных станций и отделы паразитологии и болезней рыб государственных областных ветеринарных лабораторий вели контроль состояния здоровья животных по заявительному принципу. С 2010 г. в Республике Беларусь не проводился обязательный мониторинг по заразным и незаразным болезням рыб, поэтому четкая конкретная информации по распространению триенофороза в водоемах республики сегодня отсутствует.

Цель работы – изучение видового разнообразия паразитофауны речного окуня в Десногорском водохранилище Смоленской области, определение по морфологическим признакам обнаруженных паразитов, определение экстенсивности и интенсивности инвазии.

Материал и методика исследований. На кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в феврале 2023 г. были доставлены двенадцать экземпляров годовика речного окуня из Десногорского водохранилища Смоленской области. Далее на занятиях студенческого научного кружка проводили паразитологическое вскрытие доставленной партии рыбы по общепринятой методике, определяли видовую принадлежность обнаруженных паразитов, также определяли экстенсивность и интенсивность инвазии.

Десногорское водохранилище – это водоем-охладитель Смоленской АЭС с объемом воды – 0,32 км³, построено на реке Десне. Длина – 44 км, максимальная ширина – 3 км, площадь зеркала 44 км². Средняя глубина 7,6 м, наибольшая – 22 м. В водохранилище водятся плотва, щука, окунь, лещ и судак. Также здесь ловят белого амура, мозамбийского и канального сома, толстолобика, африканскую тилпию. Водоем богат раками и пресноводными креветками.

Результаты исследований и их обсуждение. При внешнем осмотре на поверхности тела окуней эктопаразитов обнаружено не было. При вскрытии рыбы в печени были обнаружены единичные белые,

округлой формы, достаточно крупных размеров, по отношению к размерам самой печени, цисты (рис. 1).



Рис. 1. Цисты с плероцеркоидами *Triaenophorus nodulosus* в печени обследованного речного окуня

Количество цист в печени одной рыбы варьировало от 1 до 3. При вскрытии цист были извлечены плероцеркоиды цестоды *Triaenophorus nodulosus* – это гельминты с лентообразным телом и невыраженной внешней сегментацией (рис. 2, а). При микроскопировании на переднем конце паразита хорошо была видна головка с 4 псевдоботриями и 4 крючками в форме трезубца (рис. 2, б).



Рис. 2. Плероцеркоиды *Triaenophorus nodulosus*: а – извлеченные из цист; б – головной конец плероцеркоида в поле зрения микроскопа

При паразитологическом обследовании 12 экземпляров окуня речного цисты с плероцеркоидами были обнаружены у 10 (экстенсивность инвазии составила 83 %) с интенсивностью инвазии 1–3 пар./рыбу.

Заключение. Исследование выловленных экземпляров показало, что окунь в Десногорском водохранилище заражен триенофорозом. При проведении паразитологического обследования выловленной партии окуня экстенсивность инвазии составила 83 % с интенсивностью 1–3 пар./рыбу.

Окуней, пораженных плероцеркоидами *Triaenophorus nodulosus*, локализующимися в печени и брюшине, пускают в реализацию в потрошеном виде. А вот при локализации плероцеркоидов в мускулатуре рыб их перерабатывают на консервы. При сильном же поражении мускулатуры рыб после термической обработки рекомендуют скормить животным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грищенко, Л. И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 455 с.
2. Болезни рыб. Справочник / Г. В. Васильков [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 288 с.
3. Гельминты позвоночных животных и человека на территории Беларуси: каталог / Е. И. Бычкова [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2017. – 316 с.

УДК 595.36

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПОДАЧИ ВОДЫ НА ИНКУБАЦИЮ ИКРЫ УЗКОПАЛОГО РАКА (*ASTACUS LEPTODACTYLUS*) В АППАРАТАХ ВЕЙСА ОБЪЕМОМ 20 л

ПИРОЖНИК Е. С., студент

Научный руководитель – САЛТАНОВ Ю. М., ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Значение речных раков выходит далеко за пределы обычного объекта аквакультуры, но, прежде всего, речные раки имеют хозяйственное значение как ценный деликатесный пищевой продукт. Благодаря своим вкусовым и пищевым качествам они являются любимым продуктом питания и пользуются большим спросом.

В Беларуси, несмотря на большое количество водоемов, раководство не развито, хотя отдельные эксперименты по получению и выращиванию посадочного материала в промышленных условиях были проведены. В основном использовалась технология инкубации икры на самках [3].

Исследования по инкубации икры в свободном состоянии (в аппаратах Вейса) проводили российские [1], украинские [2] и литовские [4] ученые. Для этих целей использовались аппараты Вейса объемом не более 8 л. Таким образом, рекомендации по проведению инкубации икры речных раков в аппаратах Вейса объемом 20 л в литературных источниках отсутствуют.

Цель работы – определение оптимального режима подачи воды при разной загрузке икры узкопалого рака в аппаратах Вейса объемом 20 л.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в лабораторных условиях на базе кафедры Ихтиологии и Рыбоводства УО БГСХА в начале июня 2021 г. Объектом исследования послужила икра узкопалого рака (*Astacus leptodactylus*), снятая с плеоподов самки на последней стадии развития.

Икра раков в разном количестве помещалась в аппараты Вейса для инкубации. Было выбрано 4 режима перемешивания икры, при котором менялось ее место положения в инкубационном аппарате.

Первый режим характеризовался следующими параметрами: основная масса загруженной икры лежала на нижнем сетчатом кольце, а около 30 % икры поднималось на высоту не более 5 см.

При втором режиме вся икра находилась во взвешенном состоянии на высоте 5–10 см от сетчатого кольца, при этом наблюдались незначительные перемешивания 50 % икры.

Третий режим характеризовался полным, интенсивным перемешиванием загруженной икры, которая не поднималась выше середины аппарата.

Четвертый режим обуславливался распределением икры по всему объему аппарата с частичным выходом икринок за его пределы сверху.

Количество икры для загрузки в аппараты Вейса определяли весовым способом: сперва было найдено среднее значение массы икринки в каждой экспериментальной группе, для этого из каждой экспериментальной группы отбирали по 30 икринок и взвешивали на электронных весах (OHAUS Pioneer PX225D). Общую массу икры в каждой экспериментальной группе делили на среднее весовое значение одной икринки. Минимальное количество икры, загруженное в 20 л аппарате Вейса, составляло 438 шт., что в среднем отражало плодовитость двух-трех икранных самок, также каждая последующая загрузка икры была увеличена примерно вдвое, максимальное количество икры составило 6254 шт.

Результаты исследования и их обсуждение. В естественных условиях инкубация икры речных раков происходит на плеоподах самки. Самка каждые 5–10 с производит взмахи плеоподами, при этом незначительно перемешивая икру. По нашему мнению, второй режим перемешивания икры ближе всего к процессу естественной инкубации.

Скорость подачи воды в зависимости от количества икры представлена в таблице.

Скорость подачи воды в 20-литровые аппараты Вейса при инкубации икры узкопалого рака, л/мин

№	Количество икры	1-й режим интенсивности перемешивания	2-й режим интенсивности перемешивания	3-й режим интенсивности перемешивания	4-й режим интенсивности перемешивания
1	438	1,4	2,2	3,2	4,5
2	825	1,4	2,4	3,4	4,9
3	1570	1,5	2,6	3,5	5,4
4	3150	1,8	2,9	4,1	6,0
5	6254	2,0	3,1	4,3	6,6

Равномерное перемешивание икры отмечалось в первом, во втором и третьем аппарате Вейса с загрузкой 438, 825 и 1570 шт., при этом увеличилась и скорость подачи воды вместе с увеличением загрузки, составив 2,2, 2,4 и 2,6 л/мин соответственно. Загрузка 3150 шт. икринок в инкубационный аппарат визуальнo снижала плавность перемешивания, при этом скорость подачи воды была увеличена до 2,9 л/мин. При загрузке 6254 шт. максимально лучшего перемешивания удалось добиться с подачей воды 3,1 л/мин, стоит отметить, что при таком количестве икры уже не удавалось избавиться от застойных зон, даже при увеличении водопада.

Заключение. Наиболее оптимальной загрузкой икры в 20-литровый аппарат Вейса является 1570 шт. при водопадаче 2,6 л/мин. Использование меньшего количества икры, по нашему мнению, в аппаратах Вейса с 20-литровым объемом нецелесообразно. Также допускается в условиях ограниченного количества аппаратов Вейса применять загрузку в 3150 шт. икринок, при водопадаче 2,9 л/мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова, Е. Н. Методические указания по культивированию посадочного материала раков в заводских условиях и увеличению ракопродуктивности естественных водоемов путем вселения молоди раков / Е. Н. Александрова. – М.: Россельхозакадемия, 1994. – 68 с.
2. Бродский, С. Я. Индустриальный метод культивирования речных раков / С. Я. Бродский // Рыбное хозяйство. – 1982. – № 11. – С. 58–60.
3. Голубев, А. П. Опыт получения и подращивания личинок узкопалого рака *astacus leptodactylus* в замкнутой рециркуляционной системе / А. П. Голубев, А. В. Алехнович, А. М. Бакулин // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века: материалы 15-й междунар. науч. конф., 21–22 мая 2015 г., г. Минск, Республика Беларусь / под ред. С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2015. – С. 169.
4. Цукерзис, Я. Биология широкопалого рака / Я. Цукерзис. – Вильнюс: Изд-во «Минтис», 1970. – 203 с.

УДК 637.5.04

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА МЯСА ОТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

ПОТАШКО В. С., студент

Научный руководитель – МУРАВЬЕВА М. И., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Мясо – ценный продукт питания. Это источник полноценных белков, жиров и других веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Суточная норма потребления мяса 190 г, в жареном, отварном, тушеном виде – 80–100 г. Для питания в основном используют мясо крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, коров, птицы и др. [2].

Мясо является сложным тканевым комплексом, в который входит мышечная, жировая, соединительные, костные ткани и кровь. В состав мяса также входят нервы, лимфатические узлы, кровеносные и лимфатические сосуды. В среднем мышцы составляют 50–65 %, жир – от 5 до 35 %, кости – 7–32 %, соединительная ткань – 10–16 %. В состав мяса входят белки, жиры, углеводы, вода, минеральные и др. вещества. Содержание этих веществ зависит от вида, породы, пола, возраста, упитанности животных [3].

Мясо разных видов животных имеет различный состав и свойства, что может влиять на его вкус, текстуру и питательность. Вот некото-

рые из наиболее распространенных видов животных и характеристики их мяса.

Говядина – это мясо крупного рогатого скота, и это один из самых широко потребляемых видов мяса в мире. Говядина является богатым источником белка, железа, витаминов В₁₂ и В₆. Говядина содержит 18,9–20,2 % белков, 7,0–12,4 % жира, 67,7– 71,7 % воды. Содержание жира в говядине может варьироваться в зависимости от отруба. Содержание жира влияет на вкус и нежность мяса. Например, мраморность – небольшие участки жира внутри мышц – способствует нежности и вкусу говядины. Цвет мяса зависит от пола, возраста, вида скота. Более светлые мышцы находятся в бедренной и спинной части туш. Для говядины характерна сравнительно грубая зернистость. Жировая ткань – твердая крупитчатая консистенция, окрашена в светло-желтый цвет разных оттенков, от кремово-белого до интенсивно-желтого, и имеет собственный запах [1].

Свинина содержит 11,4–16,4 % белков, 27,8–49,3 % жира, 38,7–51,8 % воды. Она имеет более нежную мышечную ткань, более легкоплавкий жир, чем говядина, розово-красный цвет. Жировая ткань – молочно-белого цвета, иногда розоватого оттенка, почти без запаха. По упитанности свинина делится на жирную, беконную и мясную. Также это самое распространенное мясо в мире. Упитанность определяют по толщине подкожного жира (шпика) без шкуры возле спинных отростков между 6-м и 7-м позвонками. У жирных свиней толщина шпика составляет 4,0 см и больше, беконной – 2,0–4,0 см, мясной – 1,5–4,0 см. Свинину, с поверхности которой удален жир, называют обрезной [3].

Баранина – включает 16,3– 20,8 % белков, 9–15,3 % жира, 67,6–69,3 % воды. Цвет мяса – кирпично-красный, оттенки зависят от возраста, упитанности животного. На разрезе мясо имеет тонкую, густую зернистость, мраморности нет. Жировая ткань твердая, плотная, матово-белого цвета, иногда с чуть желтоватым оттенком. Сырая баранина обладает острым специфическим запахом, который остается даже после термообработки.

Конина содержит 19,5–20,9 % белков, 4,1–9,9 % жира, 69,6–73,9 % воды. Считается самым экологически чистым мясом. Цвет – темно-красный, вкус и запах специфический, приятный, имеется сладковатый привкус. Жир – белого или желтовато-оранжевого цвета, с большим содержанием ненасыщенных жирных кислот. Волокна мышечной тка-

ни грубее и толще, чем у говядины. В зависимости от упитанности конину делят на 1 и 2 категории [2].

Оленина содержит 19,5–21 % белков, 4,5–8,5 % жира, 71–73 % воды. По вкусу не сильно отличается от говядины. У диких оленей мясо со специфическим вкусом, зависящим от характера питания. Оленина – нежная, нежирная, значительно темнее говядины.

Мясо птицы – состав зависит от вида: куриное, утиное, гусиное, индюшачье или дичь. Наибольшей жирностью отличается мясо уток, гусей, наименьшей – мясо индеек, дичь. К особенностям мяса птиц в сравнении с мясом млекопитающих относится меньшее количество соединительной ткани. Мясо птиц делится на белое (у кур, индеек, цесарок) и темное (у гусей, уток). Это мясо служит источником белковых веществ, жиров, минеральных веществ и витаминов. Среднее содержание белка в мясе птиц около 18–20 %. По аминокислотному составу белки мяса птиц относятся к высокоценным, содержащим все незаменимые аминокислоты. Белое мясо птиц содержит больше азотистых экстрактивных веществ, чем темное [4].

В мясе у птиц количество жира неодинаково. У кур в зависимости от упитанности количество жира колеблется от 3,1 до 16,8 %, у уток – от 3,1 до 33,6%. Жиры птицы включают в себя ненасыщенные жирные кислоты, что дает жирам легко перевариваться. В сравнении с мясом говядины куриное мясо содержит в 3 раза больше железа и немного больше фосфора и серы. Мясо птиц является источником витаминов группы В. Например, у них в мясе находится 0,08 мг тиамина, 0,16 мг рибофлавина, 8,0 мг никотиновой кислоты на 100 г продукта и др. Внутренний жир птиц включает в себя больше витамина А, чем подкожный [1].

Все перечисленные виды мяса обладают положительными свойствами для здоровья человека, содержат много белков с незаменимыми аминокислотами, жиров, витаминов. Только усвояемость мяса от разных животных сильно различается. Например, свинина усваивается на 90 %, телятина – 90 %, говядина – 75, баранина – 70 %. Выбор за вами.

ЛИТЕРАТУРА

1. К о с н ы р е в а, Л. М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров: учебник для студентов вузов по специальности «Товароведение и экспертиза товаров» / Л. М. Коснырева, В. И. Крыштафович, В. М. Позняковский; 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2007. – 320 с.

2. Морфология, химический состав и пищевая ценность мяса. Созревание мяса. Изменение мяса при хранении. Основы товароведения и стандартизации: [Электронный

ресурсы]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/24_9378_morfologiya-himicheskiy-sostav-i-pishchevaya-tsenost-myasa-sozrevanie-myasa-izmeneniya-myasa-pri-hranenii-osnovi-tovaro-vedeniya-i-standartizatsii.html. – Дата доступа: 09.02.2023.

3. Бренч, А. А. Технологии переработки продукции животноводства: учеб. метод. пособие: в 2 ч. / А. А. Бренч, В. С. Ветров, И. Е. Дацук. – Минск: БГАТУ, 2015 – Ч. 2: Переработка мяса и производство мясной продукции. – 272 с.

4. Ш а ш к о в, М. С. Хранение и переработка продукции животноводства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / М. С. Пашков, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 202 с.

УДК 639.342.25

ИНВЕРСИЯ ПОЛА У МЕЧЕНОСЦЕВ (*XIPHOPHORUS HELLERII*) В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНИ КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА

РАКОВЕЦ В. Д., студент

Научный руководитель – ШУМСКИЙ К. Л., канд. с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Инверсия пола – это процесс смены пола под влиянием различных факторов. Данное явление встречается у многих видов рыб, например, у рыб семейства Цихловые (*Cichlidae*), семейства Губановых (*Labridae*), семейства Помацентровые (*Pomacentridae*) и других [1].

Меченосец (*Xiphophorus*) – хорошо известная и популярная рыбка. Известность и популярность меченосцев можно сравнить, пожалуй, только с рыбками гуппи (*Poecilia reticulata*), и если составить рейтинг популярности аквариумных рыб, то рыбка меченосец окажется, скорее всего, на втором месте после гуппи.

У меченосца целых 23 разновидности, каждый вид отличается длиной, окраской и даже формой («визитной карточкой» этой популярной породы рыбок) «меча». Каждая разновидность рыбки имеет разнообразную окраску тела: зеленую, красную, черную, лимонную, ситцевую, белую, радужную, тигровую и черно-белую.

Цель работы – изучение инверсии пола как особенности организма *Xiphophorus*.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели была использована литература отечественных и зарубежных авторов, а также собственные наблюдения в процессе разведения в аквариуме. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информа-

ции. Объектом исследований являлись рабочие производители меченосцев, выращенные в условиях кафедры ихтиологии и рыбоводства.

Результаты исследований и их обсуждение. Первые сведения о содержании меченосцев (*Xiphophorus hellerii*) в качестве аквариумных обитателей относятся к 1864 г. Но с течением времени рыбка приобрела настолько большую популярность, что ее способны узнать даже люди, далекие от мира аквариумистики. Редкий зооуголок в школах обходился без этой яркой и интересной рыбки. Да и само латинское название рода происходит от двух греческих слов: «*xiphos*» – меч и «*phoros*» – нести [2].

Xiphophorus принадлежит к Pencilfishs, семейству живородящих пресноводных рыб, включающему утконосов, меченосцев и гуппи, что прекрасно иллюстрирует разнообразие генетических механизмов определения пола, наблюдаемых у костистых рыб. Для меченосцев были сконструированы бактериальные искусственные концы хромосом, покрывающие область определения пола X и Y половых хромосом. Первоначальный молекулярный анализ показал, что область определения пола очень нестабильна и часто подвергается дупликациям, делециям, инверсиям и другим перестройкам. Было идентифицировано одиннадцать генов-кандидатов, связанных с основным геном, определяющим пол, некоторые из них соответствуют псевдогенам. Все предполагаемые гены присутствуют как на X-, так и на Y-хромосомах, что указывает на низкую степень дифференциации и молодой эволюционный возраст половых хромосом [3].

Описано два случая полной смены пола с самки на самца у взрослых особей *Xiphophorus helleri*. Точно известно, что у обеих рыб до смены пола рождалось нормальное потомство. Также достоверно известно, что обе особи оплодотворяли девственных самок, от которых рождалось потомство с характерным для вида соотношением полов. Преобразованная рыба неотличима от «нормального» самца, за исключением формы тела самки. Весь яичник распадается, кроме эпителия полости яичника. Из него клетки размножаются и образуют половые тяжи в случаях смены пола. Эпителий полости яичника происходит из перитонеального эпителия и никогда не инфильтрируется первичными зародышевыми клетками. Положение, строение и физиология семенников трансформированных рыб идентичны таковым у «нормальных» самцов. Яйцевод становится семявыводящим. Туберкулезных поражений или поражений какой-либо другой болезнью у арреноидных рыб не обнаружено. Также замечено то, что любой фактор, который имеет

тенденцию снижать способность к секреции гормонов, становится непосредственным фактором изменения пола [4].

Также при работе с производителями, содержащимися на кафедре ихтиологии и рыбоводства, нами было замечено, что при отсутствии самцов в аквариуме самки самостоятельно способны провести инверсию пола из самки в самца, при этом в потомстве, полученном от данной особи, будут преобладать самки. Но обратная трансформация (из самцов в самок) не происходит. Данное преобразование особи возникает в результате угрозы вымирания вида.

Заключение. Аквариумная рыбка меченосец (*Xiphophorus helleri*) является популярным объектом декоративного рыбоводства в связи с неприхотливостью в уходе и разнообразием форм и окрасок. На основании изученной литературы можно утверждать, что у самок меченосцев (*Xiphophorus helleri*) может протекать процесс инверсии пола с проявлением вторичных половых признаков самцов своего вида. При желании данный процесс можно контролировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Oldfield, R. G. Genetic, abiotic and social influences on sex differentiation in cichlid fishes and the evolution of sequential hermaphroditism / R. G. Oldfield // Museum of Zoology, University of Michigan. – USA, 2005. – 18 p.
2. Меченосец – благородный рыцарь [Электронный ресурс] // Tetra. – Режим доступа: <https://blog.tetra.net/ru/ru/mechenosec-blagorodnyj-rytsar/>. – Дата доступа: 22.02.2023.
3. Molecular analysis of the sex chromosomes of the platyfish *Xiphophorus maculatus*: towards the identification of a new type of master sexual regulator in vertebrates / A. Böhne [et al.] // Integr Zool. – 2009. – Vol. 4. – P. 277–284.
4. Essenberg, J. M. Complete sex-reversal in the viviparous teleost *Xiphophorus helleri* / J. M. Essenberg // The Biological Bulletin. – 1926. – Vol. 51. – P. 98–111.

виям содержания. Поэтому задача отечественного животноводства состоит в том, чтобы с помощью технических средств и применения рациональных технологических приемов создать оптимальные условия содержания крупного рогатого скота, способствующие проявлению максимальной продуктивности.

В настоящее время вопросы комфортного содержания животных на промышленных комплексах приобретают все большее значение по причине того, что животные быстро реагируют снижением молочной продуктивности на ухудшение условий содержания, особенно при интенсивной технологии производства молока.

В связи с особенностями объемно-планировочных и конструктивных решений, и, как следствие, с большими энергозатратами, животноводческие помещения для содержания дойного стада в зимний период не отапливаются. Поэтому основное внимание следует обращать на применение ограждающих конструкций, обладающих высоким коэффициентом термического сопротивления и теплоусвоения [1–3].

Цель работы – оценить тепловоздушный режим в помещении для содержания дойного стада и дать рекомендации по улучшению отдельных элементов технологии.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования проводились на молочно-товарной ферме ОАО «Тишовка» Могилевской области. В процессе проведения исследования применялся метод санитарного обследования животноводческого помещения, ознакомление с проектной документацией, применение общепринятой методики расчета тепловоздушного баланса с использованием справочных и нормативных материалов [4].

Объектом исследований явилось помещение для привязного содержания дойного стада, проектная вместимость которого составляет 200 голов. Коровник представляет собой типовое здание с утепленной кровлей. Длину основного помещения (66 м) определяли с учетом ширины стойла (1,2 м), количества стойл в одном ряду (50), поперечного прохода в середине здания (2 м) и поперечных проходов в торцах здания (по 2 м). Последовательность чередования технологических элементов здания от одной наружной стены до другой следующая: пристеночный проход (1,2 м), навозный лоток (0,4 м), стойло (2 м), кормушка (0,7 м), кормовой проход (2,5 м). Ширину здания (21 м) определили путем суммирования линейных размеров технологических элементов здания. Здание коровника не имеет чердачного перекрытия, высота стены 3 м, высота в коньке крыши 6,1 м. Перекрытие помеще-

ния: железобетонный прогон, теплоизоляция, выравнивающий слой, рулонная кровля, коэффициент теплопроводности (λ)0,83. Стены выполнены из силикатного кирпича на тяжелом растворе толщиной 395 мм, имеющие термическое сопротивление (R_0) 0,71 и коэффициент теплопроводности (λ)1,41. В здании имеется 36 деревянных окон с двойным остеклением, имеющих коэффициент теплопроводности 2,3. Размер одного оконного проема 1,2×2,3 м. Температура в помещении в переходный период года находилась на уровне 11 °С, относительная влажность воздуха 70 %. Температура в помещении в январе находилась на уровне 8 °С, относительная влажность воздуха 80 %. Все технологические процессы механизированы. Живая масса коров колебалась в пределах 527–600 кг, продуктивность – от 19 до 23 кг.

Результаты исследований и их обсуждение. Немаловажную роль в поддержании оптимального микроклимата в животноводческом помещении играет вентиляция. Вентиляция помещений производится с целью создания благоприятных условий для здоровья и продуктивности животных, а также для сохранения строительных материалов и конструкций здания. Вентиляция должна обеспечивать непрерывный воздухообмен, рекомендуемый нормами, и создавать оптимальный микроклимат. Воздухообмен рассчитан с учетом количества животных, их живой массы и продуктивности, а также климатических условий данного населенного пункта [5]. Требуемый воздухообмен определяли на переходный период года (ноябрь). Результаты расчетов объема вентиляции в помещении представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Параметры воздухообмена в животноводческом помещении

№ п/п	Показатели	Расчетные значения
1	Влаговыделение от всех животных, г/ч	122486,3
2	Часовой объем вентиляции, м ³ /ч	56970,4
3	Кратность воздухообмена, раз	9
4	Объем вентиляции на одно животное, м ³ /ч	284,9
5	Объем вентиляции на 1 ц живой массы, м ³ /ч	52,0
6	Суммарная площадь вытяжных каналов, м ² /кол-во	$S = 13, n = 9$
7	Суммарная площадь приточных каналов, м ² /кол-во	$S = 10, n = 42$

Суммарная площадь основного помещения и площадей обслуживающего назначения: $S = 1386 \text{ м}^2$, кубатура стойлового помещения – 6306 м^3 . Анализируя расчетные данные, установили, что показатель воздухообмена на 1 ц живой массы ($52,0 \text{ м}^3/\text{ч}$) превышал нормативный

показатель для помещения для привязного содержания коров (35,0 м³/ч). Кратность воздухообмена должна обеспечивать животных необходимым количеством свежего воздуха в течение часа. Согласно литературным данным, внутренний воздух в коровнике должен полностью обновляться 4–5 раз, по нашим расчетам кратность воздухообмена составила 9 раз в час.

В ходе проведения исследований был определен тепловой баланс помещения, который рассчитывается с целью определения возможности обеспечения в нем оптимального микроклимата в наиболее холодное время года. Теплотери в помещении определяли по затратам на подогрев вентиляционного воздуха, обогрев и потери через ограждающие конструкции здания, на испарение влаги и т. д. Приход тепла по группам животных рассчитывали, используя нормативные значения тепловыделения животными (ккал/ч) с учетом количества, живой массы и продуктивности коров, а также климатических условий данного региона [5]. Результаты расчета теплового баланса помещения представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. **Параметры теплового баланса в животноводческом помещении**

№ п/п	Показатели	Расчетные значения
1	Теплопоступления от всех животных, ккал/ч	169316
2	Теплотери через ограждающие конструкции здания, ккал/ч	1856
3	Расход тепла на испарение 1 г влаги, ккал/ч	6625
4	Расход тепла на подогрев 1 кг воздуха на 1 °С, ккал/ч	17050
5	Общий расход тепла, ккал/ч	337651

Расчетные данные табл. 2 показывают, что показатель теплопоступлений животных был на уровне 169316 ккал/час. Общие теплотери животноводческого помещения через ограждающие элементы здания (стены, окна, ворота, двери, чердачное перекрытие и пол), на обогрев вентиляционного воздуха и испарение влаги составили 337651 ккал/ч. Расчет показал, что расход тепла превышает теплопоступление на 168335 ккал/ч. Обеспеченность теплом помещения составила 50 %, что свидетельствует об отрицательном тепловом балансе помещения. В данном случае, дефицит тепла в помещении можно устранить путем установки отопительно-вентиляционных устройств.

Заключение. Выполненные расчеты объема вентиляции и теплового баланса помещения помогают определить необходимость утепления помещения, регулирования вентиляции или правильно выбрать обо-

гревательные установки. Конструкция данного животноводческого помещения, его внутренняя планировка, применяемое оборудование и строительные материалы не соответствуют функциональным и физиологическим особенностям коров с заданной живой массой и продуктивностью. При более глубоком изучении данного вопроса должна быть разработана система, которая могла бы обеспечить более оптимальные параметры микроклимата в помещении для содержания дойного стада в заданных пределах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины (КНТП-1-2020). – Минск, 2021. – 122 с.
2. Методика оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих и молочно-товарных ферм и комплексов. – Жодино, 2021. – 10 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Новое знание: М.: ИНФРА-М, 2015. – 736 с.
4. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов: РНТП-1-2004 / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: УП «Институт Белгипроагропищепром», 2004. – 92 с.
5. Садо́мов, Н. А. Зоогигиена. Практикум: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо́мов. – Горки: БГСХА, 2022. – 283 с.

УДК 551.417:574.587

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЫБ

САМСОНОВ А. В., студент

Научный руководитель – ПОДДУБНАЯ О. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Качество воды имеет большое значение для всех гидробионтов. Очень важно создать благоприятные гидрохимические условия, необходимые для жизнедеятельности рыб. Рост и поведение рыбы зависят от ряда физиологических, гидрохимических и поведенческих факторов. Все показатели среды взаимосвязаны. И вряд ли можно точно установить предельно допустимые концентрации того или иного вещества, показателя для определенного вида рыб. В одних случаях концентрация определенного вещества может быть летальной, в других – безопасной.

Рыбы являются удобным объектом при оценке влияния антропогенных факторов на качество вод вследствие своей высокой чувствительности к действию токсикантов. Многие отклонения гидрохимических показателей от природного фона отражаются на физиологическом состоянии рыб, поскольку вода является и средой обитания организмов, и важнейшим компонентом в их метаболизме. Прежде чем рассматривать изменения в организме рыб, вызванные разного рода антропогенными факторами, необходимо учитывать методы исследований.

Определение нормы и патологии состояния рыб в природных водоемах, изучение ответных реакций организма требует применения всего комплекса имеющихся в распоряжении ихтиологов методов. С зооигиенической точки зрения, для рыбохозяйственных водоемов значение имеют гидрохимические показатели.

Цель работы – анализ зависимости жизнедеятельности рыб от гидрохимических показателей качества прудовой воды.

Материалы и методика исследования. Гидрохимическая характеристика воды (рН, жесткость, количество растворенного кислорода, концентрация углекислого газа и др.) оказывает значительное влияние на токсичность растворенных в ней веществ. Так, например, тяжелые металлы выпадают в осадок в жесткой воде, что снижает их токсичность. Температура и содержание растворенного кислорода влияют на скорость вентиляции жабр, а следовательно, на скорость движения воды и растворенных в ней токсических веществ через жабры, обуславливая различную интенсивность воздействия на организм.

Воздействие на рыб растворенных в воде солей заключается прежде всего в том, что от их количества зависит уровень осмотического давления. Большое значение имеет также и состав солей, так как они и непосредственно, и косвенно влияют на жизнедеятельность рыб.

В организм рыб соли проникают через ротовую полость, жабры и кожу, причем проникновение солей через кожу зависит от плотности чешуйного покрова. Из общего количества поглощенных из окружающей воды солей фосфора у чешуйчатого карпа через жабры и ротовую полость проходит 93 %, а через поверхность тела – 6,3 %. У зеркального карпа на долю жабр и ротовой полости приходится 87,9 %, а на поверхность тела – 12,1 %. Попадая в организм, соли включаются в обмен веществ. Так, при увеличении концентрации солей фосфора в воде до 10 мг/л резко ускорялся рост молоди осетровых.

Велико косвенное влияние солей на рыб. Количество и состав солей, выносимых с площади водосбора или внесенных при удобрении прудов, определяют богатство водоема биогенными веществами, а значит, создают основу для развития пищевых организмов для рыб (фитопланктон, зоопланктон, бентос), т. е. кормности водоема.

Установлена прямая зависимость между наличием в воде фосфора, распределением планктона и уловами морских пелагических рыб.

Низкие значения рН (кислая среда) снижают резистентность рыб к болезням. При рН 5,5 у карпа появляется повышенная чувствительность к водным бактериям. Однако в прудах связь между рН и восприимчивостью рыб к болезням замаскирована жесткостью воды. В кислой среде карбонатная и бикарбонатная жесткость вызывает увеличение количества углекислоты (диоксида углерода), а токсичность углекислого газа может замаскировать влияние низких значений рН.

Низкие значения рН воды обусловлены увеличением в ней концентрации углекислоты, минеральных и слаборазлагающихся органических кислот, которые изменяют буферную способность солей сильных кислот и слабых оснований. рН нельзя рассматривать как единственный показатель кислотности воды. В прудовой воде с невысокой буферной емкостью значение рН существенно снижается из-за дыхания рыб, т. е. за счет выведения через жабры углекислого газа и аммиака.

В заросших, заиленных прудах наблюдаются высокие концентрации аммиака (NH_3), что является результатом бактериального разложения органических веществ ила. Освобожденный аммиак вступает в реакцию с водой, образуется NH_4OH , который разлагается на ионы NH_4^+ и OH^- . Переход аммиака в аммоний зависит от температуры и значения рН воды. При низких значениях рН содержание аммиака уменьшается. Аммоний относительно безвреден для рыб. Аммиак очень токсичен, особенно для форели и судака. При низком значении рН рыбы переносят высокие концентрации аммония. Однако с увеличением рН образуется токсичный аммиак, к которому рыбы гораздо чувствительнее. Так, при рН 6,5 концентрация токсичного аммиака в воде при температуре 20 градусов составляет 0,13 %, при рН 9,0–28,5 %. В загрязненных водоемах в период цветения воды может произойти гибель рыбы, так как при этих условиях значение рН к вечеру достигает 9,0, а концентрация аммиака достаточно велика. Поступающий в организм аммиак снижает способность гемоглобина крови связывать кислород и переносить его к тканям и клеткам.

На токсичность аммиака оказывает влияние концентрация в воде кислорода и углекислого газа. В это время значение рН около жабр увеличивается и рыба становится более чувствительной к меньшей концентрации аммония в воде. Разные виды рыб неодинаково реагируют на концентрацию аммиака. Для многих видов рыб (каarp, карась, буффало, тилапия, сомы) концентрация аммиака 0,02 мг/л является предельной при его хроническом воздействии. Для некоторых (форель, сиги) предельной является концентрация аммиака, равная 0,05 мг/л.

В результате заражения водоемов сточными бытовыми или промышленными водами, а при использовании в качестве источника водопроводной воды в рыбоводных установках с оборотным водоснабжением появляется растворенный хлор. В воде растворенный хлор присутствует в виде хлорноватистой кислоты (НСlO) или ее ионов. При распаде этой кислоты в определенных условиях выделяется атомарный кислород, который является сильным окислителем. Он вызывает у рыб обширное поражение жабр даже при небольшой концентрации хлора. В кислой среде (рН 6,0) почти весь растворенный хлор содержится в виде хлорноватистой кислоты, но при увеличении рН до 9,0 кислота становится диссоциированной и выделяется гипохлорит. Он менее токсичен. Рыба погибает при остаточных концентрациях хлора 0,2–0,3 мг/л. В условиях интенсивного рыбоводства во избежание хронической интоксикации нельзя допускать увеличение концентрации остаточного хлора более 0,003 мг/л.

Качество воды во многом определяется содержанием растворенных, взвешенных и осажденных твердых веществ. В воде растворено большое количество минеральных веществ: карбонаты, бикарбонаты, хлориды, сульфаты и фосфаты и в меньших количествах нитраты, железо, магний и марганец. Эти минералы относятся к группе природных. Другим источником минеральных веществ являются бытовые и сельскохозяйственные стоки. Совокупность солей оказывает менее токсичное влияние на рыбу, чем каждая соль в отдельности.

Одной из составляющих общего количества растворенных твердых веществ является жесткость, показатель которой зависит от содержания кальция и магния в воде. Жесткость является показателем типа и буферной способности воды. Для теплолюбивых рыб желательна мягкая вода (10–100 мг/л), для холодолюбивых – жесткая (100 мг/л и более). Однако в некоторых пределах более жесткая вода полезнее для рыб из-за сокращения процесса осморегуляции и уменьшения гибели рыб от бактериального заболевания почек.

Серьезную опасность для выращивания рыбы представляют воды, содержащие большое количество закисного железа. Богаты этой формой железа грунтовые, артезианские и болотистые воды. Токсичность железа и его солей низка. Гибель рыб вызывается лишь путем воздействия закиси железа в воде со слабой буферной способностью и низким значением рН. В результате осаждения гидроокиси железа на жабрах замедляется проникновение кислорода через жаберный эпителий, вызывая у рыб асфиксию, некроз жабр. Пруды, водоемы, бассейны, в которых осаждение железа представляет угрозу для рыб, характеризуются низким содержанием кислорода, слабой буферной емкостью, высоким содержанием углекислого газа и низким значением рН.

Не менее опасны для рыб и других гидробионтов соли свинца, мышьяка и ртути, содержащиеся в воде в виде органических и неорганических соединений. Эти металлы в отличие от меди и цинка не требуются рыбам для нормального обмена и накапливаются в их организме часто до тех пор, пока не достигнут токсичных значений. Гибель гидробионтов может наступить при длительном воздействии этих веществ при концентрации более 0,05 мкг/л.

Заключение. Для предотвращения вредного воздействия веществ, поступающих в воду, необходимо проводить технологические и агротехнические мероприятия, уменьшающие или исключаяющие их концентрацию.

УДК 619:614.48

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА СТАЛОСАН-Ф В УСЛОВИЯХ СОБАКОВОДЧЕСКОГО ПИТОМНИКА

СЕЛЮКОВА А. В., студентка

*Научные руководители – ЯКИМЕНКО В. П., ЯКИМЕНКО Л. Л., САДОВНИКОВА Е. Ф.,
канд. вет. наук, доценты*

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

Введение. Собаководство – это достаточно развивающееся направление в настоящее время, целью которого является совершенствование как уже существующих пород, так и получение новых. В комплексе мероприятий, направленных на предотвращение появления инфекционных болезней и на борьбу с ними, важное место занимает дезинфекция. Для проведения дезинфекции используются различные методы и

способы, каждый из которых имеет как преимущества, так и недостатки. Поэтому ученые и практики продолжают искать современные, более эффективные препараты для дезинфекции, которые обладали бы рядом ценных качеств.

Под термином «дезинфекция» понимают комплекс мероприятий, направленных на уничтожение во внешней среде возбудителей инфекционных болезней человека и животных [1, с. 635]. Наиболее актуальной дезинфекция становится в условиях собаководческих питомников, где подразумевается содержание большого количества животных с высокой плотностью посадки.

В хозяйствах дезинфекцию проводят в обязательном порядке как вынужденную меру для ликвидации неблагополучия по той или иной инфекционной болезни, а также периодически с профилактической целью во всех хозяйствах, даже благополучных по заразным болезням [1, с. 636]. С учетом эпизоотологического значения дезинфекции подразделяются на профилактическую и вынужденную.

Вынужденную дезинфекцию проводят в питомниках, неблагополучных по инфекционным болезням, с целью снижения бактериальной обсемененности и локализации очага. Вынужденная дезинфекция делится на текущую и заключительную. Текущая вынужденная дезинфекция проводится систематически со времени обнаружения заболевания в хозяйстве или в отдельном животноводческом помещении. Дезинфекции подвергаются по возможности все объекты, с которыми контактируют животные [2, с. 158]. В зависимости от необходимости и технологических возможностей текущую дезинфекцию проводят как в отсутствии животных, так и в их присутствии.

В присутствии животных применяют низкодисперсные направленные аэрозоли из водных растворов следующих препаратов: гипохлорита натрия, 1,5–2%-й раствор хлорамина Б, 3%-й раствор перекиси водорода, молочной и надуксусной кислоты, триэтиленгликоля, резорцина, алкамона и др. [1, с. 641; 2, с. 163].

Препараты, применяемые для дезинфекции в присутствии животных, помимо выраженных дезинфицирующих свойств, не должны оказывать негативного влияния на организм млекопитающих.

Одним из препаратов, применяемых для дезинфекции помещений в присутствии животных, является Сталосан-Ф.

Цель работы – определение эффективности применения препарата Сталосан-Ф для дезинфекции в собаководческих питомниках. Объектами для исследований являлись собаки породы французский бульдог,

содержащиеся в питомнике, а также воздух помещений для содержания собак.

Материал и методика исследований. Серия опытов нами была проведена в условиях собаководческого питомника, специализирующегося на разведении собак породы французский бульдог, в помещениях для содержания взрослых животных. Объектом исследования являлся воздух помещения для содержания взрослых собак.

В процессе проведения опыта мы определяли общее количество микрофлоры в воздухе до и после санации помещения дезинфицирующим препаратом Сталосан-Ф. Препарат применяли согласно инструкции посредством механического распыления в дозе 50 г/м² площади обрабатываемого помещения. Санацию проводили один раз в день в течение 3 дней в указанных дозах.

Контроль качества дезинфекции проводился по содержанию в воздухе помещений общего количества микрофлоры. Для выявления общей бактериальной обсемененности воздуха в животноводческом помещении пробы отбирались седиментационным методом в 3 точках по диагонали помещения. Чашки Петри с питательной средой МПА оставляли открытыми и экспонировали в течение 5 минут. Затем чашки закрывали и помещали в термостат при температуре 37 °С. Учет выросших колоний проводили через 24–48 ч. Затем рассчитывали общую микробную обсемененность воздуха на 1 м³, основываясь на правиле Омелянского.

Бактериологические исследования воздуха проводились до и после проведения санации воздуха в помещении.

Также в процессе проведения опыта проводился контроль за состоянием животных, находившихся в обрабатываемом помещении. Проводился ежедневный общий клинический осмотр животных, термометрия, аускультация органов дыхания, контроль аппетита и потребления воды.

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении общей микробной обсемененности до проведения санации в 1 м³ воздуха помещения для содержания собак были обнаружены микроорганизмы в количестве (6352 ± 574) КОЕ.

После проведения обработки помещений препаратом Сталосан-Ф путем механического распыления в дозе 50 г/м² площади один раз в день в течение 3 дней, нами было вновь проведено изучение общей микробной обсемененности воздуха. При этом были выявлены микро-

организмы в количестве (4354 ± 389) КОЕ, что в 1,46 раза меньше, чем до применения препарата.

Изменений в клиническом состоянии собак во время проведения исследований отмечено не было.

Полученные результаты отличаются новизной и согласуются с данными, опубликованными другими исследователями.

Заключение. Таким образом, в процессе нашего опыта были получены новые данные по применению препарата Сталосан-Ф для дезинфекции. Применение препарата Сталосан-Ф в дозе 50 г/м^2 ежедневно в течение 3 дней путем механического распыления для дезинфекции помещений для содержания собак привело к снижению содержания микрофлоры в воздухе в 1,4–1,5 раза. В то же время, применение Сталосана-Ф в присутствии животных, что является преимуществом данного препарата, не привело к развитию каких-либо клинически видимых изменений в организме животных. Следовательно, препарат Сталосан-Ф возможно применять для дезинфекции в собаководческих питомниках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни сельскохозяйственных животных / П. А. Красочко [и др.]; науч. ред. П. А. Красочко. – Минск: Бизнесофсет, 2005. – 800 с.
2. Основы ветеринарной медицины. Практикум: учеб. пособие / И. Х. Старовыборный [и др.]; под ред. Г. Ф. Медведева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 224 с.

УДК 639.3.043.2

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧЕРНОЙ ЛЬВИНКИ (*HERMETIA ILLUCENS*) И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В КАЧЕСТВЕ ЖИВОГО КОРМА ДЛЯ РЫБ

СКАЧКОВ И. А., МАТУСЕВИЧ Ю. С., студенты
Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Основными объектами культивирования для использования в качестве живого корма для рыб могут служить многочисленные представители групп живых организмов – растения, животные, а также насекомые и их личинки. К числу таких объектов относится муха Черная львинка, которая получила большую популярность в последнее десятилетие за счет внедрения в качестве кормового объекта для рептилий,

птиц и других животных. Изначально черная львинка использовалась для утилизации органических отходов.

Черная львинка (*Hermetia illucens*) – крупная муха, представитель семейства львинок (Stratiomyidae) класса насекомые. Естественным ареолом обитания является Северная и Южная Америка. Насекомое активно используется в биотехнологии, так как способно круглогодично развиваться в замкнутом пространстве искусственных условий. Плодовитость одной мухи от 500 до 900 яиц [1].

Львинка активно используется в качестве корма для рыб. Это связано с высокой питательностью личинки, в частности, с высоким показателем содержания кальция и белка, а по показателю последнего даже превосходит один из популярнейших источников белка в сельском хозяйстве – рыбную муку. Кроме этого, протеин личинок мух можно производить в огромном количестве, так как в качестве субстрата для роста используются отходы, образующиеся при сельскохозяйственном производстве различной продукции. Следует также отметить, что, помимо вышеперечисленных компонентов, личинки содержат ряд полезных органических элементов, таких, как сырая клетчатка – 7,0 %; влага – около 7,9 %; свободный экстракт азота – около 1,4 %; зола – 14,6 %; кальций – около 5 %; фосфор – около 1,5 %. В составе сухого вещества личинок содержатся практически все незаменимые аминокислоты, а также стеариновая, пальмитиновая, лауриловая, олеиновая, линолевая и др. кислоты – их концентрация зависит от вида субстрата [2].

Размеры взрослой мухи – 15–20 мм. Личинка имеет тусклый белесый цвет, размером достигает 27 мм, в длину 6 мм. Личинки активно питаются, в основном гниющими фруктами и овощами, а также сельскохозяйственными отходами и фекалиями животных [3].

Личинки достигают последней личиночной стадии через 2 месяца, однако при недостатке питания этот период может затянуться до 4 месяцев. В конце развития личинка опустошает пищеварительный тракт и перестает питаться и двигаться, а через какое-то время она находит сухое место для окукливания. Продолжительность стадии куколки составляет 14 дней, но может растянуться и до нескольких месяцев. Имаго не питается, так как жиры, которые хранились на личиночной стадии, поддерживают ее жизнедеятельность, но питание раствором сахара или меда может существенно продлить срок жизни взрослой особи [1].

В промышленных масштабах черная львинка выращивается в основном в странах с теплым климатом. Это связано с тем, что личинки

требовательны к освещенности и определенной температуре воздуха (25–30 °С). В искусственных условиях сооружают инсектарий, в котором необходимая освещенность поддерживается с помощью люминесцентных ламп мощностью 30 ватт каждая. Оптимальная длина светового дня – 12 часов [4, 5].

На дно такого инсектария помещается емкость с пупариями мух. Вышедшие самцы и самки на 3 сутки спариваются в полете, а на пятый день уже можно наблюдать первую кладку яиц.

В качестве субстрата для выращивания личинок в искусственных условиях можно использовать овощи, отруби, различные крупы: рис, манку, овсянку и др. Твердые крупы необходимо перед этим сутки размачивать в воде, либо отварить, а отруби и другие легко размокающие компоненты нужно замачивать непосредственно перед использованием [5].

В процессе выращивания личинок важно следить за температурой, аэрацией и влажностью субстрата. При высокой плотности личинок температура субстрата может подниматься до 45 °С, при этом гибель личинок не наблюдается, а напротив, подавляется значительное количество патогенов в субстрате.

Личинки, завершившие питание, начинают темнеть. Они начинают искать в субстрате место для окукливания. Если субстрат недостаточно увлажнен, то они могут начать окукливаться в его толще. Если же субстрат увлажнить, то они будут продолжать искать более сухое место для окукливания. Эту биологическую особенность можно использовать, если требуется отделить личинок от субстрата, чтобы использовать их в качестве корма, не дожидаясь стадии имаго. Однако личинок перед употреблением в пищу желательно промыть водой и некоторое время выдержать в нейтральном субстрате.

При кормлении личинкой рыб важным является именно постепенная замена рыбной муки на муку из личинок черной львинки. Еще в 90-х годах прошлого века К. Бондари и Д. Шеппардом было выявлено, что потребление именно измельченных личинок львинки способствует достижению более высоких показателей, чем при кормлении целыми высушенными личинками. Например, личинок тилапии уже на 3-й день после кормления посадили на диету с высоким содержанием муки из личинок, которая продолжалась 30 дней. По окончании эксперимента было установлено, что у личинок рыб, которых кормили мукой с самым высоким содержанием личинок, наблюдался самый низкий процент мелких и самый высокий процент крупных особей. Следующий

эксперимент также проводили на мальках нильской тилляпии. Они также садились на диету с содержанием 6 % муки из черной львинки. Эти мальки имели более высокое значение коэффициента эффективности усвоения белка [5].

Были случаи, когда рыбная мука на 50, 75, 100 % заменялась мукой из черной львинки. В таких условиях эксперимент продолжался почти два месяца. Было зафиксировано отсутствие смертности во время экспериментального периода во всех трех случаях. Диета с заменой 50 % рыбной муки привела к максимальному увеличению веса рыб. Сделан вывод, что муку из личинок насекомого можно использовать для замены рыбной муки с замещением до 50 %, не оказывая отрицательного воздействия на рост рыбы [5].

Другой наиболее известный эксперимент – выращивание русского осетра на комбикормах с добавлением сушеной личинки. Он также проводился с 3-мя экспериментальными группами, в которых замещение корма происходило на 30, 50 и 70 % соответственно. Лучшие результаты продемонстрировала группа рыб, потреблявшая вариант с 30 % добавкой. Потребление опытными рыбами корма с добавкой 30 % сушеной личинки дало положительный эффект, что было выражено в увеличении абсолютного прироста на 37 г, среднесуточной скорости роста на 0,37 % и коэффициента массонакопления на 0,024 по сравнению с другими экспериментальными группами. Также снизились кормовые затраты на 0,1 ед. Выживаемость рыб в этом варианте составила 100 % за 30 суток выращивания [5].

На кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА для получения личинки черной львинки используется инсектарий размером 1,5×1,5×1,5 м, в котором установлен обогреватель для поддержания температуры 28–30 °С. Для откладки яиц черной львинки используются соты из картона, установленные на дно клетки, которые располагаются над емкостью с едой. В качестве корма используются остатки пищи из мест общественного питания.

Таким образом, биомасса, полученная из личинок, используется в качестве корма не только для рыб, но также и для птиц, мелкого и крупного рогатого скота.

Личинки этой мухи имеют большой агропромышленный потенциал как производители питательного субстрата для растений, а также как потребитель сельскохозяйственных и бытовых органических отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ушакова, Н. А. Перспективы использования насекомых в кормлении сельскохозяйственных животных. / Н. А. Ушакова, Р. В. Некрасов // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы VIII Московского междунар. конгресса / ЗАО «Экспобиохим-технологии», РХТУ им. Д. И. Менделеева, Москва, 17–20 марта 2015 г. – М., 2015. – С. 147–149.
2. Адаптация и перспективы разведения мухи Черная львинка (*Hermetia illucens*) в циркумполярном регионе / А. М. Антонов [и др.] // Принципы экологии. – 2017. – № 3. – С. 4–19.
3. Сверхурзова, Н. В. Выращивание осетра сибирского (*Acipenser baerii*) с использованием муки из личинок и предкуколок черной львинки / Н. В. Сверхурзова, И. Г. Шайхиев, Ю. С. Воронина // Безопасность, защита и охрана окружающей природной среды: фундаментальные и прикладные исследования: сборник статей Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. – Белгород, 11–15 окт. 2021. – С. 311–316.
4. Rozkošný, R. A. Biosystematic Study of the European Stratiomyidae (Diptera): Clitelliinae, Hermediinae, Pachygasterinae and Bibliography (Vol. 2) / R. A. Rozkošný. – London: Springer Science & Business Media, 1983.
5. Цой, М. В. Культивирование черной львинки *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) / М. В. Цой // Экология. – 2019. – С. 46–48.

УДК 636.52/.58.034

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА НА КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ

СОЛОВЬЕВА А. С., КОХ М. Н., студентки

Научный руководитель – ПОРТНОЙ А. И., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Динамика развития птицеводческой отрасли Беларуси свидетельствует о том, что уровень производства продукции птицеводства ежегодно прирастает как по мясу, так и по яйцу. Приоритетным направлением в птицеводстве Беларуси является дальнейшая технологическая модернизация, использование племенной отечественной птицы и улучшение биологической защиты, повышение качества производимой продукции, расширение географии сбыта [1, 2].

Дальнейшее увеличение производства яиц и мяса птицы будет осуществляться за счет повышения генетического потенциала продуктивности птицы, перехода на новые, более прогрессивные технологии содержания и кормления птицы. С развитием птицеводства роль и значение инкубации значительно возрастают. Инкубация яиц является важнейшим технологическим звеном в крупных птицеводческих хо-

зяйствах. Одновременно с увеличением производства яиц и мяса птицы на птицефабриках благодаря инкубации создаются условия для широкого разведения птицы в приусадебных хозяйствах крестьян, которые покупают суточный молодняк в птицеводческих хозяйствах. Результаты круглогодичной инкубации зависят от многих факторов и требуют равномерного производства полноценных яиц, в том числе и за счет использования птицы разных возрастов [3].

Для выявления оптимальных сроков использования племенной птицы и рациональной возрастной структуры стада изучают выводимость яиц и качество потомства в зависимости от возраста родительского стада [4].

Цель исследований – изучение влияния возраста кур-несушек родительского стада на качество инкубационных яиц.

Материалы и методика исследований. Для выполнения поставленной цели был проведен научно-производственный опыт по оценке влияния возраста кур родительского стада кросса «Кобб-500» на качество инкубационных яиц.

Для опыта было отобрано 5 групп яиц от кур родительского стада разного возраста по схеме, представленной в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. С х е м а о п ы т а

Группа	Возраст птицы, нед	Количество яиц в лотке
1	30	100
2	40	100
3	45	100
4	50	100
5	55	100

Качество инкубационных яиц оценивали по следующим показателям: индекс формы, %; состояние скорлупы; толщина скорлупы, мм; диаметр воздушной камеры, мм; целостность градинок; единицы Хау.

Индекс формы яиц (%) определяли путем деления малого диаметра на большой диаметр яйца и умножали на 100. При овоскопировании яиц до инкубации определяли целостность градинок и состояние скорлупы.

Толщину скорлупы измеряли микрометром в трех частях яйца: экваториальной, тупой и острой. Для определения средней толщины скорлупы сложили средние значения тупой, острой и экваториальной частей и разделили на три. Диаметр воздушной камеры измеряли линейкой-шаблоном при просвечивании яиц на овоскопе.

Количество единиц Хау определяли по специальной таблице на пересечении строк, соответствующих высоте белка и массы данного яйца. Высоту белка определяли с помощью микрометра, укрепленного на специально изготовленной треноге.

Полученный в результате исследования цифровой материал статистически и биометрически обработан, сведен в таблицы и проанализирован.

Результаты исследований и их обсуждение. Основные показатели оценки качества инкубационных яиц приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Качество инкубационных яиц

Показатели	Возраст птицы, нед				
	30	40	45	50	55
Индекс формы, %	78	8	77	80	76
Состояние скорлупы	Чистая, гладкая, без мраморности, без известковых наростов				
Толщина скорлупы, мм	0,35 ± 0,03	0,36 ± 0,02	0,35 ± 0,04	0,36 ± 0,03	0,37 ± 0,01
Диаметр воздушной камеры, мм	15 ± 0,33	16 ± 0,48	15 ± 0,52	16 ± 0,48	16 ± 0,53
Целостность градинок	Градинки не имеют разрывов				
Единицы Хау	86 ± 3	89 ± 1	82 ± 2	82 ± 2	83 ± 4

По результатам, представленным в табл. 2, можно заметить, что индекс формы яиц колеблется на одном уровне, только яйца, полученные от кур 50-недельного возраста, более круглые и индекс формы (80 %) у них больше на 2–4 %, в сравнении с другими группами. Данные индекса формы яиц от кур всех возрастных категорий соответствуют норме.

По состоянию скорлупы и целостности градинок яйца соответствуют установленным требованиям для инкубации.

Толщина скорлупы яиц, полученных от кур 55-недельного возраста, имеет наибольший показатель. У яиц, полученных от кур 30, 40, 45 и 50-недельного возраста, отличия по толщине скорлупы от яиц, полученных кур 55-недельного возраста, незначительные и составляют 0,01 мм. Достоверных различий не установлено.

По диаметру воздушной камеры яйца, полученные от кур 40,50 и 55-недельного возраста, имели одинаковый показатель – 16 мм, а полученные от кур 30 и 45-недельного возраста – 15 мм, что на 1 мм меньше.

Наибольший показатель по единицам Хау наблюдается у яиц, полученных от кур 40-недельного возраста, что превышает показатель яиц от кур 30-недельного возраста на 3 единицы, 45–50-недельного – на 7 единиц, а 55-недельного – на 6 единиц. Следует отметить, что по данному показателю яйца, полученные от кур всех возрастов, соответствуют нормативным показателям.

Заключение. Исследованиями установлено, что качество яиц от разновозрастных кур-несушек родительского стада по индексу формы, состоянию скорлупы, толщине скорлупы, диаметру воздушной камеры, целостности градинок и количеству единиц Хау существенных различий не имело и соответствовало нормативным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крапивина, Л. Белорусское птицеводство: объёмы, структура и проблемы / Л. Крапивина // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 3. – С 8–9.
2. Портной, А. И. Влияние способа содержания на выход и качество цыплят-бройлеров / А. И. Портной, В. Е. Городничева // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 4. – С. 3–7.
3. Дядичкина, Л. Возраст кур и сроки хранения яйца / Л. Дядичкина, Н. Ючкина // Животноводство России. – 2008. – № 5. – С. 21.
4. Кочеш, И. И. Птицеводство: учебник / И. И. Кочеш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва: КолосС, 2004. – 407 с.

УДК 637.5'62:631.11(476.1)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В ОАО «КАГАНЕЦ» СТОЛЬЦОВСКОГО РАЙОНА

СТРИЖАК Е. А., студент

Научный руководитель – МУРАВЬЕВА М. И., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Уровень потребления говядины населением в мире постоянно растет. Объясняется это медицинскими рекомендациями, согласно которым, в балансе потребления мяса человеком говядина должна занимать максимальное количество. Такие медицинские рекомендации исходят прежде всего и из того, что говядина характеризуется низким содержанием холестерина. Эта ее особенность определяет и то, что в розничной торговле США, Германии, Франции цены на 1 кг говядины в 1,5–2 раза выше, чем на свинину, и в 2,9–4,4 раза выше, чем на мясо бройлеров [1].

Для производителей мяса производство говядины предпочтительно тем, что себестоимость кормовой единицы при откорме скота значительно ниже, чем при производстве свинины и мяса птицы. Это обусловливается тем, что в кормлении скота основную долю в структуре рационов занимают дешевые травянистые корма, производство которых хорошо обеспечивается за счет различных видов трав, которые способны быстро отрастать в благоприятных климатических условиях [2].

Цель работы – изучить технологию производства говядины и найти пути повышения эффективности производства говядины.

Материал и методика исследований. Научная работа выполнена по материалам ОАО «Каганец» Столбцовского района Минской области. При написании работы использовались данные годовых отчетов хозяйства; данные продуктивности животных, результатов контрольного убоя и обвалки туш на Минском мясокомбинате.

Животные содержались беспривязно группами. Размещение животных обеспечивало цеховую систему обслуживания животных. Бычки на ферме выращивались от 1 до 16-месячного возраста.

Рацион кормления состоял из силоса кукурузного, сенажа злаково-бобового, сена, концентрата и минеральных добавок. За период откорма животные потребили практически равное количество кормов в расчете на 1 голову. Рацион подопытных бычков был рассчитан на получение 733–1000 г среднесуточного прироста живой массы. По окончании периода откорма молодняк отправляли на убой на Минский мясокомбинат, а животноводческие помещения готовили к следующему приему.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса бычков при рождении находилась в пределах средних показателей стандарта соответствующей породы (табл. 1).

Таблица 1. Живая масса бычков, кг

Периоды выращивания	Годы		
	2019	2020	2021
При рождении	27,6	27,8	28,2
Выращивание (от 1 до 4 мес)	89,4	93,6	96,1
Доразивание (от 5 до 9 мес)	120	126	128,9
Откорм (от 10 до 16 мес)	180,6	191,3	197,4
В конце откорма	417,6	438,7	450,6

Самый низкий вес при рождении был у бычков в 2019 г. и составил 27,6 кг. С каждым годом понемногу живая масса бычков при рождении увеличивалась. На начало периода выращивания в 2019 г. бычки стали весить 89,4 кг, в 2020 г. – 93,6 кг, а в 2021 году – 96,1 кг. Такая же тенденция сохранилась при доращивании и откорме.

Так, в 2021 г. на начало доращивания живая масса бычков была 128,9 кг, что выше на 7,4 и 2,3 %, чем в 2019 и 2020 гг. К 10 месяцам бычки весили в 2019 г. 180,6 кг, в 2020 г. – 191,3 кг, а в 2021 г. – 197,4 кг. В 2021 г. к концу откорма бычки весили 450,6 кг, что больше, чем в 2019 и 2020 гг., на 7,9 и 2,7 % соответственно.

Согласно ГОСТу Р 54315-2011, в 16 месяцев бычки 2021 г. соответствовали упитанности категории экстра, а 2019 и 2020 гг. – «Отличная (не менее 400 кг).

В период с 1 до 4 мес выращивания среднесуточный прирост бычков составил в 2019 г. 745 г, 2020 г. – 780 г и в 2021 г. – 801 г. При доращивании и откорме эта тенденция сохранилась, т. е. в 2021 г. был самый высокий прирост, а именно 859 г и 940 г соответственно. Средний среднесуточный привес в 2021 г. составил 880 г. Рост к уровню 2019 г. составил 8,2 %, к 2020 г. – 2,8 %.

Установлено, что средний конечный вес бычков был в 2019 г. 417,6 кг, в 2020 г. – 437,8 кг, а в 2021 г. – 450,6 кг (табл. 2).

При сдаче бычков на мясокомбинат больше прибыли было получено в 2021 г., а именно 13974 руб. на 100 бычков. Следовательно, и рентабельность производства говядины тоже была самая высокая – 6,4 %.

Таблица 2. Экономическая эффективность производства прироста крупного рогатого скота в ОАО «Каганец» Столбцовского района

Показатели	Годы		
	2019	2020	2021
Поголовье КРС на выращивании и откорме	100	100	100
Начальная масса 1 гол., кг	27,6	27,8	28,2
Период выращивания, дн.	480	480	480
Расход кормов на голову, ц к. ед.	32,2	32,5	33,4
Конечная масса 1 гол., кг	417,6	438,7	450,6
Среднесуточный прирост, г	813	856	880
Валовый прирост, кг	39000	41090	42240
Средняя реализационная цена за 1 кг живой массы, руб.	5,5	5,5	5,5
Выручено от реализации, руб.	214500	225995	232320
Производственные затраты всего, руб.	206847	215029	218346
Прибыль, руб.	7653	10966	13974
Уровень рентабельности, %	3,7	5,1	6,4

Исследования показали, что производство прироста КРС в исследуемой организации прибыльное, на каждый вложенный рубль в производство и реализацию говядины (КРС ж. м.) получено 6,4 коп. прибыли, следовательно, в отрасли ведется простое воспроизводство и самокупаемость.

Заключение. Таким образом, уровень рентабельности за исследуемый период увеличился на 2,9 п. п. Следовательно, необходимо соблюдать технологию выращивания и откорма КРС, снижать себестоимость продукции за счет повышения продуктивности животных с целью выхода на расширенное воспроизводство и самофинансирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашенко, Н. А. Мясное скотоводство в РБ: современное состояние и направление развития / Н. А. Лукашенко // Молодой ученый. – 2013. – № 3. – С. 85–88.

2. Станкевич, В. Л. Говядина – как ее получить / В. Л. Станкевич. – Минск: Уралжай, 2003. – 222 с.

УДК 619:616.2-076:636.4.053

ВЫЗНАЧЭННЕ АКТЫЎНАСЦІ ЛАКТАТДЭГІДРАГЕНАЗЫ Ў КРЫВІ ЯК МАРКЕРУ ЦЯЖАРУ РЭСПІРАТОРНЫХ ЗАХВОРВАННЯЎ ПАРАСЯТ

СУШКО К. І., студэнт

Навуковы кіраўнік – ПЯТРОЎСКИ С. У., канд. вет. навук, дацэнт

УА «Віцебская ордэна «Знак Пашаны» дзяржаўная акадэмія ветэрынарнай медыцыны», Віцебск, Рэспубліка Беларусь

Перавод свінагадоўлі на прамысловую аснову – адзін з шляхоў павялічэння рэнтабельнасці галіны. У той жа час, канцэнтрацыя жывёл на абмежаваных плошчах, у тым ліку і на ўчастках дарошчвання парасят, спрыяе ўзнікненню аднолькавых паталагічных змяненняў у іх арганізме. Самыя нязначныя хібы ва ўмовах утрымання і кармлення жывёл спрыяюць зніжэнню натуральнай рэзістэнтнасці і імуннай рэактыўнасці і актывізацыі ўмоўна-патагенных мікраарганізмаў. На гэтым фоне развіваецца комплекс хвароб, у тым ліку з пашкоджаннямі сістэмы органаў дыхання. Гэтыя хваробы чыняць вялізарныя эканамічныя страты, якія тым большыя, чым цяжэйшыя паталагічныя змяненні ў дыхальных шляхах і лёгкіх [1–4].

Безумоўна, цяжар цяжэння рэспіраторных хвароб (перш за ўсё, пнеўманій і бронхітаў) з высокай дакладнасцю вызначаецца падчас

паталаганатамічных даследванняў [5, 6]. Але секцыйная дыягностыка не заўсёды дазваляе сваечасова выкарыстаць больш дзейсныя лячэбна-прафілактычныя сродкі з мэтай павялічэння эфектыўнасці тэрапеўтычных мерапрыемстваў.

З дыягнастычнымі мэтамі (для вызначэння прагнозу, а таксама цяжару цяжэння пнеўманій) у гуманнай медыцыне, напрыклад, выкарыстоўваюцца дадзеныя аб газавым складзе крыві [7]. Таксама, з мэтай прагназавання цяжару хваробы, вядзецца вызначэнне актыўнасці ў крыві ферменту лактатдэгідрагеназы (ЛДГ) [8–10]. Лактатдэгідрагеназа (КФ 1.1.1.27) – асноўны фермент гліколізу, які каталізуе пераўтварэнне малочнай кіслаты ў піравінаградную, і, наадварот, піравінаградной – у малочную. «Пераключэнне» аэробнага акіслення на анаэробнае ва ўмовах дыхальнай недастатковасці вядзе да павялічэння актыўнасці гэтага фермента ў крыві.

У гэтай сувязі вывучэнне магчымасці выкарыстання ў ветэрынарнай клінічнай біяхіміі новага тэсту, які дазваляе прагназаваць ступень развіцця паталагічных зменаў у дыхальных шляхах і лёгкіх, мае значную цікавасць.

Мэтай працы стала павелічэнне дыягнастычнай значнасці біяхімічнай дыягностыкі рэспіраторных хвароб парасят на падставе вызначэння ў крыві актыўнасці ферменту ЛДГ.

Ва ўмовах участку дарошчвання свінагадоўчага комплексу былі сфарміраваны 4 групы парасят пасля адымання ад свінаматак (па 10 жывёл у кожнай). Крытэрыямі вылучэння парасят у тую ці іншую групу стаў іх клінічны стан. Жывёлы першай групы былі клінічна здаровыя, жывёлы другой, трэцяй і чацвёртай мелі адзнакі рэспіраторных хвароб рознай ступені вызначанасці. У жывёл другой групы агульны стан быў здавальняючым, адзначаліся нязначнае змяншэнне апетыту, змешаная задышка з паліпноэ, якая з'яўлялася толькі падчас руху, нязначныя двухбаковыя катаральныя выцячэнні з носа. Клінічны стан парасят трэцяй групы быў значна цяжэйшы: павелічэнне тэмпературы цела, прыгнечаны стан (апатыя і ступар), змешаная задышка з паліпноэ, якія вызначаліся і ў стане супакою, сухі і вільготны, перыядычна ўзнікаючы кашаль, двухбаковыя катаральна-гнойныя і гнойныя выцячэнні з носа, паталагічныя шумы ў лёгкіх (жорсткае везікулярнае дыханне, сухія і вільготныя хрыпы). У парасят чацвёртай групы клінічны стан характарызаваўся павелічэннем тэмпературы цела, прыгнечаным станам (ступарам), вымушаным ляжачым становішчам, адсутнасцю апетыту, цыанозам вушэй, рострума, кан'юнктывы,

змешанай і інспіраторнай задышкай з паліпноз ў стане супакою, працяглым, сухім і вільготным, перыядычна ўзнікаючым кашлем, двухбаковымі гнойнымі выцячэннямі з носа, паталагічнымі шумаў і лёгкіх (жорсткім везікулярным дыханнем, сухімі і вільготнымі хрыпамі). Паталагічныя дыхальныя шумы выслухваліся як праз фендаскоп, так і на адлегласці.

Ад усіх жывёл была адабрана кроў. У навуковай лабараторыі кафедры ўнутраных незаразных хвароб жывёл УА ВДАВМ ва ўсіх узорах крыві ферментатыўным кінетычным метадам была вызначана актыўнасць ЛДГ. Атрыманыя лічбавыя дадзеныя параўноўвалі з рэферэнтнымі значэннямі «Нарматыўных патрабаванняў да паказчыкаў абмену рэчываў» [11].

Увесь лічбавы матэрыял быў статыстычна апрацаваны з разлікам сярэдняй арыфметычнай (X), стандартнага адхілення (σ), мінімальнага (min) і максімальнага значэнняў (max), а таксама вызначэння статыстычнай значнасці адрозненняў (p), зыходзячы з узроўню 0,05.

Даследванні паказалі наяўнасць у жывёл 2–4-й груп гіперферментэміі ЛДГ (табл. 1).

Табліца 1. Актыўнасць ЛДГ у крыві парасят, ІА/л ($X \pm \sigma$)

Група	Актыўнасць ЛДГ	Статыстычная значнасць да групы, p		
		1	2	3
1	593,15 ± 47,795			
2	769,49 ± 64,125	<0,001		
3	1051,63 ± 103,946	<0,001	<0,001	
4	1514,93 ± 145,413	<0,001	<0,001	<0,001

Як бачна з дадзеных табліцы, актыўнасць ЛДГ у клінічна хворых жывёл ва ўсіх выпадках перавышала нарматыўныя значэнні для свіней (255–672 ІА/л). Акрамя таго, гэтае перавышэнне статыстычна значна адрознівалася паміж групамі жывёл (як клінічна хворых, так і клінічна здаровых). Пры гэтым у жывёл з больш цяжкім клінічным станам актыўнасць ЛДГ была большай: у другой групе ў параўнанні з першай на 29,7 %, у трэцяй – на 77,3 %, а ў чацвёртай – аж на 155,4 %.

Ліміт індыўідуальных значэнняў актыўнасці ЛДГ у асобных жывёл таксама меў шэраг асаблівасцяў (табл. 2).

У жывёл з лёгкім клінічным станам актыўнасць ЛДГ не перавысіла вялічыню 900 ІА/л, а ў парасят з самай цяжкай клінікай – выйшла за 1200 ІА/л.

Таблица 2. Лимит значения активности ЛДГ у крови парсят (IA/л)

Группа	Значение	
	Минимальное (min)	Максимальное (max)
1	529,02	657,270
2	689,33	849,640
3	929,80	1170,260
4	1282,48	1715,320

На основе проведенных исследований, значительная активность ЛДГ, что находится за пределами референтных значений, но не превышает 900 IA/л, можно считать показателем легкой степени респираторных заболеваний либо их преарбитражной стадии. Выводом, что началом интенсивной терапии у свиней эту фазу патологического процесса допустимо считать развитием заболевания и уменьшением экономических потерь.

Таким образом, проведенные исследования показали, что у свиней при заболеваниях с поражением органов дыхания наблюдается повышение активности фермента ЛДГ в крови. Это повышение тем больше, чем тяжелее клиническое состояние животных. Лабораторное определение активности ЛДГ в крови свиней допустимо считать индикатором тяжести заболевания, работы своевременной прогнозы на будущее течение и исхода, а также возможность контроля за качеством и эффективностью лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Assessment of Lung Disease in Finishing Pigs at Slaughter: Pulmonary Lesions and Implications on Productivity Parameters [Электронный ресурс] / Yania Paz-Sánchez [et al.] // *Animals*. – 2021. – Vol. 11, № 12: 3604. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/ani11123604>.
2. Barba, E. Straw Effect of pneumonia on growth rate and feed efficiency of minimal disease pigs exposed to *Actinobacillus pleuropneumoniae* and *Mycoplasma hyopneumoniae* / Barbara E. Straw, Sang J. Shin, Amy E. Yeager // *Preventive Veterinary Medicine*. – 1990. – Vol. 9, № 4. – P. 287–294.
3. Диагностика, терапия и специфическая профилактика стрептококкоза свиней, осложненного пастереллезом и микоплазмозом / Е. А. Толстова [и др.] // *Аграрный научный журнал*. – 2022. – № 1. – С. 71–75.
4. Терапевтическая эффективность энтрикима при энзоотической пневмонии свиней / М. М. Лигидова [и др.] // *Научная жизнь*. – 2020. – Т. 15. – Вып. 9 (109). – С. 1260–1269.
5. Балабанова, В. И. Патологоанатомические изменения у откормочных свиней при болезнях, протекающих с пневмонией / В. И. Балабанова, А. А. Кудряшов // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. – 2020. – № 3 (47). – С. 66–71.
6. Салимов, В. А. Патоморфология и дифференциальная диагностика бактериальных факторных болезней поросят и телят: автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук:

16.00.02, 16.00.03 / В. А. Салимов; ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». – Самара, 2006. – 40 с.

7. Особенности газового гомеостаза и кислотно-основного состояния крови при пневмонии у детей раннего возраста / С. Н. Кудратова, М. Б. Курбанова, К. И. Исмаилов, З. Н. Набиев // Вестник Авиценны. – 2008. – № 2 (35). – С. 92–96.

8. Increased lactate dehydrogenase reflects the progression of COVID-19 pneumonia on chest computed tomography and predicts subsequent severe disease / К. Kojima [et al.] // Sci. Rep. – 2023. – Vol. 13, 1012: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28201-2>.

9. Lactate Dehydrogenase as a Biomarker for Prediction of Refractory Mycoplasma pneumoniae Pneumonia in Children / Lu Aizhen [et al.] // Respiratory Care. – 2015. – Vol. 60, № 10. – P. 1469–1475.

10. Evaluation of lactate dehydrogenase (LDH) in predicting the severity of lung involvement and pneumomediastinum in hospitalized COVID-19 [Электронный ресурс] / Hind Eid [et al.] // Medicina Clínica Práctica. – 2022. – Vol. 5, № 4. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2022.100347>.

11. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови: рекомендации / С. В. Петровский [и др.]; Департамент ветеринарного и продовольственного надзора. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 67 с.

УДК 636.2:612.664

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ КОРОВ С ИХ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

ТАТУР В. В., магистрант

Научный руководитель – МАРУСИЧ А. Г., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Пригодность вымени коров к машинному доению имеет важное значение в технологии производства молока. В настоящее время молочное скотоводство базируется на производстве молока в условиях современных молочно-товарных комплексов, где одним из важнейших показателей являются морфологические признаки и физиологические свойства вымени коров. Поэтому изучение влияния морфологических признаков и физиологических свойств вымени коров на молочную продуктивность и качество молока представляет научную и практическую значимость.

Цель работы – определение взаимосвязи физиологических свойств вымени коров с их молочной продуктивностью.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Лань-Несвиж» Несвижского района в январе-феврале 2022 года. Материалом для исследований служили 100 коров

белорусской черно-пестрой породы, данные по их молочной продуктивности и качеству молока. Физиологические свойства вымени коров определялись с помощью секундомера и доильного аппарата ДАЧ. Молочная продуктивность коров определялась с учетом лактации коров. Количество надоенного молока определялось при помощи счётчика молока доильной установки. Качество молока коров определялось путем проведения ежемесячных контрольных доек. Пробы молока отбирались индивидуально от каждой коровы. Определялись следующие показатели: содержание жира и белка, количество соматических клеток, содержание мочевины. Пробы молока анализировались в молочной лаборатории Минского Госплемпредприятия с использованием анализаторов компании FOSS. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя молочную продуктивность коров с различной формой вымени (табл. 1), мы можем отметить, что коровы с ваннообразной формой вымени имели максимальный среднесуточный удой – 25,11 кг, что выше, чем у коров с чашеобразной формой вымени на 3,4 кг, а по сравнению с животными, имеющими округлую форму вымени, – на 4,99 кг.

Таблица 1. Физиологические свойства вымени коров-первотелок в зависимости от формы вымени

Показатель	Форма вымени		
	ваннообразная	чашеобразная	округлая
Среднесуточный удой, кг	25,11 ± 0,61	21,71 ± 1,02	20,12 ± 1,36
Время доения, мин	5,3 ± 0,3	5,0 ± 0,4	4,9 ± 0,5
Скорость молокоотдачи, кг/мин	4,73 ± 0,8	4,34 ± 0,9	4,11 ± 1,0
Индекс вымени, %	47,6 ± 2,1	44,1 ± 2,0	41,5 ± 1,9
Продолжительность холостого доения, с	28 ± 1,2	30 ± 1,1	31 ± 1,3

Время доения у коров с ваннообразной формой вымени составило 5,3 мин, чашеобразной – 5,0 мин, округлой – 4,9 мин. Скорость молокоотдачи у ваннообразной формы вымени составила 4,73 кг/мин, чашеобразной – 4,34 кг/мин, округлой – 4,11 кг/мин. Продолжительность холостого доения наименьшая была у коров с ваннообразной формой вымени и составила 28 с, что на 2 с меньше, чем у коров с чашеобразной формой вымени, и на 3 с меньше, чем у коров с округлой формой вымени.

Анализируя молочную продуктивность коров с различной формой вымени второй лактации (табл. 2), мы можем отметить, что с ваннообразной формой вымени коровы имели время доения 5,2 мин и максимальный среднесуточный удой – 25,32 кг, что выше, чем у коров с чашеобразной формой вымени на 3,6 кг, а по сравнению с животными, имеющими округлую форму вымени, – на 5,18 кг.

Таблица 2. Физиологические свойства вымени коров второй лактации в зависимости от формы вымени

Показатель	Форма вымени		
	ваннообразная	чашеобразная	округлая
Среднесуточный удой, кг	25,32 ± 0,61	21,72 ± 1,02	20,14 ± 1,36
Время доения, мин	5,2 ± 0,4	4,9 ± 0,5	4,7 ± 0,7
Скорость молокоотдачи, кг/мин	4,87 ± 0,7	4,43 ± 0,8	4,28 ± 0,9
Индекс вымени, %	45,3 ± 2,0	42,1 ± 1,9	40,5 ± 2,7
Продолжительность холостого доения, с	29 ± 1,5	33 ± 1,3	34 ± 1,6

Скорость молокоотдачи у коров с ваннообразной формой вымени составила 4,87 кг/мин, чашеобразной – 4,34 кг/мин, округлой – 4,28 кг/мин. Продолжительность холостого доения наименьшей была у коров с ваннообразной формой вымени и составила 29 с, что на 4 с меньше, чем у коров с чашеобразной формой вымени, и на 5 с меньше, чем у коров с округлой формой вымени.

Анализируя молочную продуктивность коров с различной формой вымени третьей лактации (табл. 3), можно отметить, что с ваннообразной формой вымени коровы имели время доения 5,3 мин и максимальный среднесуточный удой – 25,34 кг, что выше, чем у коров с чашеобразной формой вымени, на 2,61 кг, а по сравнению с животными, имеющими округлую форму вымени, – на 5,32 кг.

Таблица 3. Физиологические свойства вымени коров третьей лактации в зависимости от формы вымени

Показатель	Форма вымени		
	ваннообразная	чашеобразная	округлая
Среднесуточный удой, кг	25,34 ± 0,61	22,73 ± 1,02	20,02 ± 1,36
Время доения, мин	5,3 ± 0,7	4,9 ± 0,8	4,7 ± 0,9
Скорость молокоотдачи, кг/мин	4,78 ± 0,6	4,64 ± 0,7	4,26 ± 0,8
Индекс вымени, %	44,3 ± 2,2	41,1 ± 1,9	40,9 ± 1,8
Продолжительность холостого доения, с	31 ± 1,8	34 ± 2,0	35 ± 2,2

Скорость молокоотдачи у коров с ваннообразной формой вымени составила 4,78 кг/мин, чашеобразной – 4,64 кг/мин, округлой – 4,26 кг/мин. Продолжительность холостого доения была наименьшей у коров с ваннообразной формой вымени и составила 31 с, что на 3 с меньше, чем у коров с чашеобразной формой вымени, и на 4 с меньше, чем у коров с округлой формой вымени

Заключение. Таким образом, физиологические свойства вымени коров находились в пределах нормативных показателей, вместе с тем у коров с ваннообразной формой вымени была выше скорость молокоотдачи на 0,62, 0,59, 0,52 кг/мин в зависимости от номера лактации, а также индекс вымени – на 6,2, 4,8 и 3,4 % соответственно.

УДК 639.3

КЛАРИЕВЫЙ СОМ В АКВАКУЛЬТУРЕ

ТИМОНИНА А. А., ЯКУШЕВ А. М., студенты

Научный руководитель – *МОХОВА Е. В.*, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Выращивание рыб в естественных водоемах, прудах, садках, бассейнах постоянно совершенствуется и осуществляется по определенным технологиям, особенно это относится к промышленному рыбоводству, где используются высокомеханизированные и автоматизированные биотехнологии. В историческом аспекте четко прослеживается тенденция к переходу от постоянно технически совершенствующегося рыболовства к организации управления водными экосистемами с целью оптимизации процесса биопродуцирования в выгодном для человека направлении [4].

За последние двадцать лет мировая аквакультура значительно ускорила свое развитие. В 2016 г. объем производства рыбы достиг 170,9 млн. т, из которых 80 млн. т составила аквакультура. Ежегодный мировой прирост продукции аквакультуры составляет около 24 %.

На территории республики Беларусь, в реках и водоемах обитают 3 вида сомообразных, такие, как сом европейский (*Silurus glanis*), канальный сом (*Ictalurus punctatus*) и американский сомик кошка (*Ameiurus nebulosus*). С 2012 г. в искусственных условиях выращивается новый интродуцированный вид – клариевый сом (*Clarias gariepinus*). Клариевый сом – один из перспективных объектов аква-

культуры. В мире ни один вид рыбы не может сравниться с клариевым сомом по темпу роста, за короткие сроки выращивания (около 7 месяцев) сом достигает товарной массы до 1 кг. Поэтому клариевый сом набирает популярность в мировой аквакультуре [2].

Цель работы – изучение биологических особенностей выращивания клариевого сома как аквакультуры.

В изучение и обобщение материалов по технологии выращивания клариевого сома в условиях индустриальной аквакультуры весомый вклад внесли отечественные и зарубежные исследователи, а также рыбоводы-специалисты (Е. В. Микодина, Е. Н. Широкова, В. Н. Севрюков, В. В. Семьянихин, Н. С. Наумова и др.). Вместе с тем, поиск путей повышения эффективности выращивания клариевого сома, в особенности товарной продукции, продолжается. В связи с этим весьма актуальным является совершенствование технологии выращивания сома в условиях современной индустриальной аквакультуры, с использованием рыбоводных установок с замкнутым водообеспечением (УЗВ) [2, 4].

Материалы и методика исследования. В основе исследований лежит анализ научной информации.

Разработка научных основ рациональной технологии его выращивания имеет важное хозяйственное значение. В первую очередь, это относится к заводскому выращиванию молоди, оптимизации параметров среды, обеспечивающих максимальную реализацию ростовых потенциалов рыб, высокую эффективность конвертирования потребляемой ими пищи и физиологическую полноценность особей.

Клариевый сом – это ценная пищевая рыба, мировое производство которой составляет предположительно более миллиона тонн. Официальная статистика ФАО указывает на значительные пробелы в производстве этого вида рыбы. С одной стороны, потому что африканский сом приспособляется почти к любым условиям и содержится в различных системах: от частных прудов и оросительных канав до стандартных установок аквакультуры, которые вследствие их значительного количества и территориального распределения ни разу не были полностью зарегистрированы. Но, с другой стороны, потому, что у многочисленных стран-производителей в Азии или Африке много других забот, помимо точной регистрации производства аквакультуры, и поэтому мало амбиций в данной области. Именно потому, что африканский сом так прост в разведении, фактические объемы производства, как предполагается, гораздо больше официально указанных данных. Поэтому можно с определенной степенью уверенности предпо-

ложить, что этот вид рыбы вносит гораздо больший вклад в обеспечение населения животным белком и является экономически гораздо более важным, чем принято считать [1].

По питательности и калорийности сом приравнивается к рыбам осетровых пород. Калорийность мяса сома составляет порядка 115 кКал на 100 г продукта. Хотя калорийность сома довольно высока по сравнению с рыбами других пород, его мясо рекомендуют использовать при составлении диетического рациона. Сом содержит не более 2 % соединительной ткани (в говядине более 8 %), именно поэтому мясо африканского сома легко усваивается организмом, в том числе детей и малоподвижных людей. В нежном мясе сома практически нет мелких костей, что позволяет использовать его в детском питании. Достоинство этой рыбы также в том, что сом – продукт практически безотходный. Мясо сома не имеет ярко выраженного рыбного запаха. В приготовлении пищи можно использовать все части рыбы. Голову и хвост используют для приготовления супов и ухи, мясо же готовят самыми разными способами: жарят, тушат, запекают, маринуют и готовят на гриле [1, 2].

Заключение. Оптимизация выращивания африканского сома в культуре с другими видами кроется в разработке более эффективного рациона и снижения загрязнения им воды. Рынок сома в странах к югу от Сахары развивается. Спрос постоянно растет, и основные производители и импортеры реагируют на него. Свыше 70 % производимых сомов сбываются в свежем виде. Рынок определенно будет расширяться за счет новых форм продукта и готовки рыбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прогностические критерии роста и развития африканского клариевого сома в условиях бассейновой аквакультуры / М. Э. Мухитова [и др.] // Вестник Ульянов. гос. сельхоз. академии. – 2017. – № 3 (39). – С. 76.
2. Наумова, Н. С. Африканский клариевый сом / Н. С. Наумова // Актуальные проблемы современной экологии: материалы Всеросс. конкурса студ. науч.-исслед. работ, посвящ. году экологии в России, Ульяновск, 30 ноября – 31 декабря 2017 г. – Ульянов. гос. аграр. ун-т им. П. А. Столыпина; редкол.: Е. М. Романова [и др.]. – Ульяновск, 2018. – С. 177–179.
3. Федорова, Е. В. Выращивание клариевого сома в установках замкнутого водоснабжения / Е. В. Федорова // Аграрные конференции. – 2017. – № 2. – С. 49–53.
4. Клариевый сом – перспективный объект индустриального рыбоводства: монография / В. В. Ярмош [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2020. – 203 с.

УДК 573.6

ДЕНДРОБЕНА ВЕНЕЦИАНСКАЯ (*DENDROBAENA VENETA*) КАК ОБЪЕКТ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ

ТУРКИН М. С., студент

Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Вермикультура в широком смысле – это отрасль современной биотехнологии и сельского хозяйства, занимающаяся переработкой органических отходов в биомассу червей и удобрение (биогумус) [1].

В настоящее время известно более 3 тыс. видов дождевых червей, или олигохет (малощетинковые кольчецы), но человек использует в качестве вермикультуры не более 12–15 видов дождевых червей. Ранее широко использовались навозный, или компостный червь *Eisenia foetida*, и его подвиды. В настоящее время большое внимание уделяется дендробене венецианской *Dendrobaena veneta* [1].

Червь дендробена – это представитель семейства дождевых червей, два десятилетия назад выведенных в Европе. В настоящее время часто используют в качестве рыболовной наживки [2].

Дендробена отлично известна во многих странах Европы, в Северной Америке, а сейчас становится все более популярна в России и нашей республике. Живут в почве, выкапывая в ней длинные ходы-туннели, лишь ночью появляясь на поверхность земли. Они утаскивают к себе все, что попадает по пути – все органические останки листьев, травы, корешков и другой растительности. Продукты жизнедеятельности выдавливают на поверхность, взрыхляя таким образом верхний слой почвы и улучшая ее качества за счет органической составляющей.

В литературных источниках имеются данные о том, что для культивирования наиболее оптимальной средой является торф верховой. Торфяной субстрат является достаточно эффективным для культивирования червя и получения качественного вермикомпоста [3]. Торф необходимо привести к нормальной для червя кислотности 6–7. Далее увлажняют субстрат до 70–80 %: если сжать в руке субстрат и из него выделяется влага, то влажность отличная, если не выделяется, то влажность высокая. Для улучшения аэрации субстрата в ящиках дела-

ют дополнительные отверстия и добавляют в субстрат солому, картон, опилки, кроме хвойных [4].

Можно использовать в качестве субстрата и навоз. Навоз является и субстратом и одновременно кормовой базой для червя, но это не лучший вариант, хотя навоз и очень питательный. В навозе много местных аборигенов, которые по плодовитости выше и со временем навозный аборигенный червь вытеснит дендробену [4].

Следующий этап – заселение коконов дендробены или взрослых червей. Взрослый червь плохо переносит резкую смену субстрата и из-за этого может быть очень большой падеж червя. Кокон можно посадить на любой субстрат (навоз, торф, кокосовое волокно) и, вылупляясь, червь привыкает к той среде, в которой он находится, и к тому корму, которым питается (комбикорм, органические отходы, навоз) [4].

Для созревания и максимального выхода ювенилов червя из коконов, помимо влажности, надо следить и за температурой в субстрате, оптимальная температура 20–22 °С. При температуре ниже допустимой развитие замедляется, температура выше 30 °С смертельно опасна. Температура, при которой черви быстро размножаются, – 15–20 °С. Но перепады от 5 до 30 °С сносятся стойко [5].

Субстрат, в котором живут черви, является также и кормом, но этого недостаточно, поэтому червя необходимо подкармливать. Первый прикорм после заселения коконов необходимо произвести через две недели, просто немного посыпав кормом поверхность, если в течение 2 дней корм съели, можно увеличивать дозу, если нет – сыпать меньше, несъеденный корм лучше убирать, иначе может увеличиваться кислотность [4, 5].

В качестве корма можно использовать любую органику: навоз, бытовые отходы, но рекомендуется кормить зерновыми кормами или комбикормом. Приготовить корм можно из комбикорма ПК-5, предварительно измельчив его, и отрубей в соотношении 1:4. Также можно использовать любые комбинации из зерновых – ячмень, горох, кукуруза, пшеница, измельченные в муку [4, 5]. Главное – не перекармливать, если корм не съедается за 2–3 дня, его надо убирать.

Для хорошего роста и размножения необходимо соблюдать плотность червя в таре. Оптимальной плотностью считается 1000–1200 экз. маточного поголовья на 1 м² площади (глубина 8–10 см), для выращивания товарного червя 2000–4000 шт. [4, 5].

Рекомендуется один раз в месяц менять субстрат в ящиках. Если субстрат не менять, то он закисляется и может убить червя, также в

нем не остается никаких полезных для жизни червя веществ, он худеет и неохотно размножается. Если заменить субстрат нет возможности, а он закис, просто необходимо добавить в ящик мел или доломитовую муку. Срок роста червя до половой зрелости или товарного вида составляет около 3–4 месяцев [4, 5].

В студенческой научно-исследовательской лаборатории «Аквариумистика и живые корма» для культивирования используются пластиковые контейнеры различных размеров. В качестве субстрата – верховой торф с добавлением кормового мела. В качестве корма используется зерновая мука, пищевые органические отходы.

Таким образом, выращивание дендробены для получения кормовой биомассы, а также биогумуса в настоящее время актуально. Дендробена используется как наживка для рыбы, в качестве корма для свиней, птиц и рыб, в качестве белковой добавки для аквариумных рыбок, а также производит биогумус, повышающий плодородие почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т и т о в, И. Н. Вермикультура: переработка органической фракции отходов / И. Н. Титов // Твердые бытовые отходы. – 2008. – № 8 (26). – С. 18–25.
2. Дендробена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fishingwiki.ru/>. – Дата доступа: 30.03.2023.
3. Б е л о у с о в а, Е. С. Изучение качественных характеристик вермикомпоста, полученного в результате культивирования дождевого червя на торфяном субстрате / Е. С. Белоусова, А. В. Николаенко // Неделя науки СПбПУ: материалы науч. конф. с междунар. участием: в 2 ч., Ин-т биомедицинских систем и биотехнологий., Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 г. – Санкт-Петербург: ФГАОУВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2019. – Ч. 1. – С. 8–11.
4. Дендробена Венета – выращивание, кормление и разведение червей для рыбалки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: vermifermer.ru/chervi/dendrobena-veneta-razvedenie <https://fishingwiki.ru/>. – Дата доступа: 30.03.2023.
5. Разведение Дендробена Венета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: farm-worm.com. – Дата доступа: 30.03.2023.

УДК 631. 145.083.37

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССОВ «РОСС-308» И «ХАББАРД ФЛЕКС»

ЦАРЕНКО Е. И., студентка

Научный руководитель – ЛАВУШЕВА С. Н., канд. вет. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и определенные валютные поступления в экономику страны.

Программой развития птицеводства в Республике Беларусь предусматривается: за счет более интенсивной эксплуатации имеющихся мощностей птицефабрик, нового строительства, реконструкции и технического переоснащения, перепрофилирования части яичных птицефабрик на производство мяса птиц, использования высокопродуктивных кроссов яичной и мясной птицы, совершенствования технологических процессов производства, внедрения новейших достижений науки, прогрессивных форм организации труда увеличить производство мяса птицы в общественных организациях до 250 тыс. т. Среднесуточные привесы бройлеров увеличить до 52 г и более [1].

Цель работы – сравнить эффективность выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Хаббард Флекс».

Материал и методика исследования. Наши исследования проводились в ОАО «Птицефабрика «Рассвет» Гомельской области в период прохождения производственной практики в 2012 г. Для проведения научно-хозяйственного опыта было отобрано 200 голов суточных цыплят-бройлеров. С учетом кросса, возраста, живой массы и физиологического состояния сформировали две группы цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Хаббард Флекс» по 100 голов в каждой. Живая масса суточных цыплят составляла 42–44 г. Условия содержания были одинаковыми, с соблюдением оптимальных зоогигиенических параметров микроклимата. Для кормления использовали полнорационные комбикорма марки ПК5-1, ПК5-2, ПК6-2. С основным рационом зада-

вали аскорбиновую кислоту (витамин С) из расчета 60 мг/кг корма. Продолжительность опыта составила 42 дня.

В период выращивания цыплят учитывали следующие показатели: живую массу, среднесуточный прирост, сохранность поголовья, гематологические показатели, а также качество мяса путем установления категории туш при убое цыплят.

Результаты исследований и их обсуждение. Показателем, который характеризует скорость роста цыплят-бройлеров, является прирост живой массы. В результате изучения динамики средней живой массы и среднесуточного прироста установлено, что более высокой интенсивностью роста отличались цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», по сравнению с цыплятами-бройлерами кросса «Хаббард Флекс». Живая масса цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» превосходила на 7,3 % и составила 466 г в 14-дневном возрасте, а в возрасте 21 дня на 7 % и составила 885 г и 2474 г в 42-дневном возрасте. А живая масса цыплят-бройлеров кросса «Хаббард Флекс» на 2,3 % была ниже. Абсолютный прирост живой массы цыплят этого кросса составил 2377 г.

Важнейшая задача современного птицеводства – получение максимальной продуктивности за счет повышения жизнеспособности и сохранности поголовья в условиях интенсивной эксплуатации. Сохранность цыплят-бройлеров кросса «Хаббард Флекс» была ниже и составила 96 %, а цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» соответственно 98 %.

Состав крови – показатель физиологического состояния организма и тесно связан с продуктивностью птицы. Преобладающей клеточной формой крови являются эритроциты, основной функцией которых является снабжение тканей кислородом [2, 3].

Так, к 15-дневному возрасту количество эритроцитов в крови цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» составило $3,5 \pm 0,45 \times 10^{12}/л$, а у цыплят-бройлеров кросса «Хаббард Флекс» – $3,6 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$. Количество эритроцитов у цыплят-бройлеров было неодинаковое, что указывает на интенсивный рост птицы. В 42-дневном возрасте этот показатель имел незначительное увеличение.

В 15-дневном возрасте содержание гемоглобина в среднем по группам составило $(109,6 \pm 5,90)$ г/л. К 42-дневному возрасту отмечается снижение уровня гемоглобина у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» – на 6,5 % по сравнению с 15-дневным возрастом. Содержание гемогло-

бина в 42-дневном возрасте у цыплят-бройлеров этой группы было больше по сравнению с цыплятами-бройлерами кросса «Хаббард Флекс» на 2,5 %, что указывает на перестройку функции дыхания и кровообращения, а также на снижение интенсивности роста.

Анализ полученных данных показал, что к концу опыта у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» незначительно снижается содержание лейкоцитов на 2,6 %, а у цыплят-бройлеров кросса «Хаббард Флекс» отмечалось снижение на 2,9 % по сравнению с 15 днем опыта. Это объясняется возрастными особенностями птицы. Введенный в рацион витамин С усиливает пролиферативную активность плазматических клеток, положительно влияя на синтез антител.

При производстве мяса бройлеров и определении эффективности отрасли большое значение имеет качество полученного мяса, которое в производственных условиях характеризуется категорией тушек.

Результаты уоя бройлеров свидетельствуют о высоком качестве мяса, а выход тушек первой и второй категории был выше у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Так, количество тушек первой категории составило 97,9 %, второй категории – 1,7 %.

При выращивании цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» дополнительная прибыль за опыт составила 24,9 тыс. руб. на 100 голов.

Заключение. На основании полученных результатов исследований считаем, что выращивание кроссов «Росс-308» и «Хаббард Флекс» является экономически эффективным, но предпочтение необходимо отдавать кроссу «Росс-308».

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия эффективного развития отрасли птицеводства / В. В. Дадашко [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2007. – № 1. – С. 2–5.
2. Болезни сельскохозяйственных птиц: справочник / А. А. Лимаренко [и др.]. – СПб.: Лань, 2005. – 448 с.
3. Эффективность научных разработок Белорусской ЗОСП / В. Царук [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 4. – С. 14.

СОДЕРЖАНИЕ

Августинович С. В. Использование хрома и меди в рационах телят молочного периода	3
Алексеев И. О., Ефимчикова В. Д. Выход слабосоленой продукции лососевых рыб в зависимости от вида	5
Артемова В. В. Сравнительная эффективность методов лечения смещения сычуга у крупного рогатого скота	8
Балуш Е. А., Дударева Е. Ю., Ковалькова П. Ф., Черноков А. И. Отработка терапевтических доз нового средства на основе продуктов пчеловодства	13
Барабаш В. В. Эффективность выращивания карпа в поликультуре	16
Бердникович С. С., Самсонов А. В. Анализ показателей качества водной среды	19
Бимурза А. Опыт применения традиционных схем лечения при патологии органов воспроизводства у коров алатауской породы племенного хозяйства «Алматы»	23
Бородина А. Н., Провкова А. А. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при использовании протеиновой добавки	28
Бычков С. П. Селекционно-генетические параметры молочного скота в зависимости от вариантов племенного подбора	30
Ванаг А. Е. Гистологические особенности строения стенки желудка щуки обыкновенной	34
Высоцкая Д. С. Особенности иерархических отношений в группах иглистых мышей (<i>Acomys cahirinus</i> Geoffroy)	36
Газов И. В., Леткимап А. В. Анализ структурных компонентов молока как наночастиц	41
Горшков А. С., Липский А. В. Видовое разнообразие паразитофауны некоторых видов рыб Бородулинского водохранилища Оршанского района	45
Горшков А. С., Мохрачева П. В. Перспектива искусственного воспроизводства карпа кои в установках замкнутого водообеспечения	48
Грищенко О. Э. Эффективность смешанных рационов в кормлении лактирующих коров	51
Демьянкова Ю. А. Продуктивные качества коров при различных технологиях содержания	55
Дроздовская О. В. Оптимизация рационов кормления по программе «Симплекс-Метод» в вычислительной среде «Андроид»	58
Емельянова К. М. Влияние способа оплодотворения на параметры жизненного цикла болотного прудовика	63
Журавлева Ю. С. Влияние аминокислотных препаратов на структуру метаболизма цыплят-бройлеров кросса «Арбор-Айкрес»	66
Иванов А. А. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров	70
Иванова Ю. Д. Применение лактолита при выращивании молодняка крупного рогатого скота	75
Идоленко А. С. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков черно-пестрой, абердин-ангусской пород и их помесей	78
Имамгусейнова А. Е., Манихина И. М., Бородина А. Н. Эффективность использования органических элементов в кормлении кур-несушек	82
Калинкович В. А. Эффективность производства качественного молока в зависимости от способа доения коров	85

Каранкевич В. Ю. Влияние ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» на живую массу бычков, выращиваемых на мясо	89
Каранкевич В. Ю. Эффективность использования ферментной кормовой добавки «Фекорд-2012-Ф» в рационах бычков	93
Климчук Е. А. Заболеваемость коров маститами при использовании различных доильных установок	98
Ковалева К. А. Определение качества меда в домашних условиях.....	102
Колосовский И. Т., Пирожник Е. С. Дифиллоботриоз окуня речного в Бородулинском водохранилище Оршанского района.....	105
Колосовский И. Т., Потапчук М. В. Выращивание взрослой <i>artemia</i> в лабораторных условиях	108
Контузорова А. Ю. Технологии выращивания радужной форели, применяемые в Республике Беларусь	111
Коцеллапов Е. О. Эффективность смешанных рационов в кормлении лактирующих коров.....	116
Краснодубец Д. В. Особенности технологии выращивания телят мясного направления продуктивности	119
Крутенко В. В. Ленский осетр – ценный объект аквакультуры	123
Крутенко В. В. Форель камлоопс – перспективный объект холодноводной аквакультуры.....	126
Куанышбаева А. А. Эффективность методов лечения стафилококкоза собак.....	130
Кузьменкова Т. С. Качество мясопродукции цыплят-бройлеров при обогащении комбикорма витамином С.....	135
Кучвалова Д. Ю., Газов И. В. Рефрактометрия в определении молочного сахара.....	138
Леткиман А. В. Выращивание телят в мясном скотоводстве	141
Локун Е. В. Анатомические особенности верхней и нижней челюстей белогрудого ежа.....	144
Лустов Е. Н. Воспроизводительная способность коров при акушерских заболеваниях в ОАО «Агросервис» Бельничского района.....	147
Лысенко И. Н., Кох М. Н. Эффективность производства и реализации молока СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1»	150
Любочко Е. Д., Захарич А. И. Биохимические аспекты витамина С и иммунитет птицы.....	153
Мушуруй К. С. Анализ эффективности скрещивания свиноматок с хряками мясных и беконных пород	157
Нехорошков С. Ю. Анализ технологии убоя свиней в условиях промышленного предприятия.....	160
Осипова Э. Р. Диагностика уролитиаза морских свинок с использованием мобильного приложения «Морские свинки 1.0. здоровье и долголетие» и эффективность лечения.....	165
Первенецкая Е. В., Карпеко В. Н. Анализ молочной продуктивности коров в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района	170
Первенецкая Е. В., Карпеко В. Н. Эффективность производства молока в ЧАПУП «Азёры-Агра» Борисовского района	172
Пирожник Е. С. Основные методы инкубации икры речных раков.....	175
Пирожник Е. С., Колосовский И. Т. Триенофороз окуня речного в Десногорском водохранилище Смоленской области.....	178

Пирожник Е. С. Влияние скорости подачи воды на инкубацию икры узкопалого рака (<i>Astacus leptodactylus</i>) в аппаратах Вейса объемом 20 л.....	181
Поташко В. С. Химический состав и свойства мяса от различных видов животных.....	184
Раковец В. Д. Инверсия пола у меченосцев (<i>Xiphophorus hellerii</i>) в процессе жизни как физиологическая особенность организма.....	187
Романенко Л. А. Оценка тепловоздушного режима в помещении для привязного содержания крупного рогатого скота	189
Самсонов А. В. Гидрохимическая характеристика воды и жизнедеятельность рыб	193
Селюкова А. В. Применение дезинфицирующего препарата Сталосан-Ф в условиях собаководческого питомника	197
Скачков И. А., Матусевич Ю. С. Обзор технологий выращивания черной львинки (<i>Hermetia illucens</i>) и использования ее в качестве живого корма для рыб	200
Соловьева А. С., Кох М. Н. Влияние возраста кур родительского стада на качество инкубационных яиц.....	204
Стрижак Е. А. Технология производства говядины в ОАО «Каганец» Столбцовского района.....	207
Сушко К. І. Визначення актиўнасці лактатдэгідрагеназы ў крыві як маркера цяжару рэспіраторных захворванняў парасят	210
Татур В. В. Взаимосвязь физиологических свойств вымени коров с их молочной продуктивностью.....	214
Тимонина А. А., Якушев А. М. Клариевый сом в аквакультуре	217
Туркин М. С. Дендробена венецианская (<i>Dendrobaena veneta</i>) как объект вермикультуры.....	220
Царенко Е. И. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Хаббард Флекс»	223