

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВА**

Сборник научных трудов

Выпуск 21

В двух частях

Часть 2

Горки
БГСХА
2018

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2
А43

Редакционная коллегия:

М. В. Шалак (гл. редактор), А. И. Портной (зам. гл. редактора),
Е. П. Савчиц (выпускающий редактор), Т. В. Серякова (технич. редактор,
комп. набор и верстка),
И. С. Серяков, Г. Ф. Медведев, Н. А. Садонов, А. В. Соляник, Н. И. Гавриченко,
Л. Н. Гамко, А. В. Гуцол, Н. И. Сахацкий, Л. М. Хмельничий,
М. Г. Чабаев, Т. В. Павлова, А. Я. Райхман, С. О. Турчанов.

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор Г. Ф. Медведев
доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. А. Садонов
кандидат биологических наук, доцент Т. В. Павлова
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. Я. Райхман
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент С. О. Турчанов

Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник на-
учных трудов / гл. редактор М. В. Шалак. – Горки: БГСХА, 2018. – Вып. 21. – В
2 ч. – Ч. 2. – 376 с.

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

УДК 631.151.2:636
ББК 65.325.2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2018

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 63.636

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИФЕРОНА-Б КОРОВАМ В ПЕРИОД ЗАПУСКА И ПЕРЕД ОТЕЛОМ

О. А. КОЗЛОВА, Г. Ф. МЕДВЕДЕВ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407*

М. И. ПОТАПОВИЧ, В. А. ПРОКУЛЕВИЧ

*УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск, Беларусь, 220108*

(Поступила в редакцию 10.01.2018)

Изучалось влияние рекомбинантных бычьих α - и γ -интерферонов в составе биопрепарата «Биферон-Б» на характер завершения стельности, состояние коров и телят после рождения. Коровам через 4–6 дней после последнего доения инъекцировали «Биферон-2», а через сутки – вакцину «Ротавек® Корона» (2 группа). Коровам третьей группы была сделана инъекция «Биферона-Б», через 48 ч – вторая инъекция и третья инъекция за $4,4 \pm 0,4$ дней до отела. Коровам контрольной группы инъекцирована только вакцина.

Установлено, что применение интерферонов в период запуска и перед отелом снижает вариабельность продолжительности стельности, частоту мертворождаемости телят и заболеваемости вымени у коров, а также выбытия их в начале лактации.

Ключевые слова: *коровы, стельность, телята, иммунизация, роды, послеродовой период и молочная продуктивность.*

The effect of recombinant bovine α - and γ -interferons in the biopreparation "Biferon-B" on the nature of completion of pregnancy, the state of cows and calves after birth was studied. Cows 4-6 days after the last milking were injected with "Biferon-2", and a day later - the vaccine "Rotavec® Corona" (group 2). Cows of the third group received an injection of "Biferon-B," 48 hours later, a second injection and a third injection 4.4 ± 0.4 days before calving. The vaccine was injected into the control group cows. It has been established that the use of interferons during the start-up and before calving reduces the variability of the duration of pregnancy, the rate of stillbirth in calves and the incidence of udders in cows, and their retirement at the beginning of lactation.

Key words: *cows, pregnancy, calves, immunization, childbirth, postpartum period and milk productivity.*

Введение. Интерфероны (ИФН) являются одной из важнейших групп цитокинов – белковых молекул (протеинов или пептидов, в т. ч. гликозилированных), с помощью которых клетки иммунной системы могут обмениваться друг с другом информацией и осуществлять координацию действий. Контролируют цитокины многие биохимические

реакции и в значительной мере являются видоспецифичными по своему действию.

В организме человека и животных ИФН вырабатываются естественным образом в ответ на сигналы внешних и внутренних агентов инфекционной и неинфекционной природы. Воздействуют ИФН на клетки животного, а не на возбудителей заболеваний, чем можно объяснить универсальность их действия как в отношении различных патогенов, так и регуляции многих функций, не связанных с инфекционным процессом.

Анализ источников. Известны три группы человеческих интерферонов: альфа (α), бета (β) и гамма (γ) [1]. Они обладают многими биологическими свойствами, включая ингибирование репликации вирусов, регулирование иммунной функции и роста и дифференциации клеток. Гамма интерферон активизирует рост и дифференциацию различных типов клеток, включенных в иммунный и воспалительный процесс. В качестве терапевтических средств (компонентов) используют интерфероны α -2а, α -2б и *alfacon-1*, а также *peginterferon α -2а*, *peginterferon α -2b* и *peginterferon b-1b*.

На сегодняшний день различают три типа ИФН. Наиболее многочисленными являются интерфероны типа I, куда относят α -, β -, дельта (δ), эпсилон (ϵ), каппа (κ), омега (ω), тау (τ) и другие. К ИФН типа II относят γ -ИФН, а к типу III – лямбда (λ)-интерферон.

Получают рекомбинантные (генноинженерные) интерфероны биотехнологическим путем. Ген ИФН человека или животного переносится в бактериальную клетку. Бактерия, в которой проявится экспрессия гена интерферона, становится продуцентом этого белка. Создается биологическая фабрика по производству белка [2].

Интерфероны – ключевые многофункциональные цитокины, обеспечивающие интегративную деятельность нейро-иммунно-эндокринного комплекса [3, 4]. Они обладают антивирусным, иммуномодулирующим и антипролиферативным свойствами, вызывают активацию внутриклеточных ферментов, которые препятствуют репликации вирусной РНК и ДНК. Уже через сутки после инъекции интерферона повышается бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, увеличивается содержание Т- и В-лимфоцитов.

Интерферон- τ играет непосредственную роль в стабилизации, продлении функции желтого тела и успешной имплантации плода в процессе наступления беременности. Этот белок также имеет противовирусное действие. Недостаточная выработка интерферона- τ приводит к потере эмбриона на ранних сроках [5, 6].

Основным биологическим эффектом α - интерферона является ингибирование синтеза вирусных белков. Кроме того, он является имму-

номодулятором и влияет на усиление противоинфекционного иммунитета. Для γ -ИФН основная функция заключается в регуляции иммунного ответа, в силу чего он получил название «иммунный интерферон». Тем не менее он также обладает антивирусной активностью и регулирует выраженность воспалительных реакций [7, 8].

Цель работы – изучить влияние рекомбинантных бычьих α - и γ -интерферонов в составе биопрепарата «Биферон-Б» на характер завершения стельности, состояния коров и телят после рождения.

Материал и методика исследований. Биферон-Б – зарегистрированный ветеринарный препарат. Производится в Беларуси ООО «НПЦ ПроБиоТех». В качестве действующих веществ содержит смесь бычьих рекомбинантных α - и γ -интерферонов в растворителе с добавлением стабилизаторов (в пролонгирующей основе). В 1 см³ биопрепарата содержится не менее $1,0 \times 10^4$ МЕ суммарной антивирусной активности белков. Обладает антивирусной, антибактериальной, антипаразитарной и иммуностимулирующей активностью. Предназначается для иммуностимуляции глубоко стельных и отелившихся коров, усиления колострального иммунитета, а также для антивирусной санации быков перед получением спермы и коров перед осеменением. Усиливает действие вакцин и сывороток. Без сроков выдержки по молоку и мясу. Есть сведения о профилактической эффективности при нодулярном дерматите.

На молочно-товарном комплексе РУП «Учхоз БГСХА» в периоды формирования групп для запуска было отобрано 60 стельных коров в возрасте от двух до восьми лет (первого–шестого отелов). Эти животные были плодотворно осеменены в ноябре 2016 – феврале 2017 г. Отобранных первоначально в июне 40 коров разделили случайным образом на три группы. Через месяц группы были пополнены до 20 животных в каждой.

Сразу же после формирования или пополнения групп (6-го июня и 7-го июля 2017 г.) был проведен маститный тест с использованием «Соматик-эксперт». Трех коров с выявленным субклиническим и одну с клиническим маститом в первой опытной группе, двух коров с субклиническим маститом во второй опытной группе и шесть коров с субклиническим маститом в контрольной группе лечили с использованием «Мастисана». Запуск коров провели после выздоровления всех коров 15 июля (по 13 коров в опытных и 14 – в контрольной группе) и 15 августа (соответственно по 7 и 6 коров). После последнего доения всем подопытным животным был введен в соски вымени «Мастоцефур». Показатели молочной продуктивности определены за 305 дней или укороченную завершенную лактацию.

После запуска коровы были переведены в родильное отделение. Коровам 1-й опытной группы через 4–6 дней после последнего доения (19 и 21 июля, соответственно 13 и 7 животным) был инъецирован «Биферон-2» в дозе 10 мл, а через сутки – вакцина «Ротавек® Корона». Это инактивированная эмульгированная вакцина против ротавирусной и коронавирусной инфекций и эшерихиоза молодняка крупного рогатого скота. Изготавливается фирмой «Burgwedel Biotech GmbH». Вводится за 3–12 недель до предполагаемого отела. Коровам второй опытной группы также через 4–6 дней после последнего доения была сделана первая инъекция «Биферона-Б», а через 48 ч – вторая инъекция. Третья инъекция интерферонов сделана при проявлении предвестников родов: за 2 дня до отела (трем коровам), за 3 – 5 дней (4, 4 и 4 коровам), за 6 дней (двум), за 7 дней (одной) и за 8 дней до отела (двум коровам). Коровам контрольной группы была инъецирована только вакцина в соответствии со сроками запуска – 20.07.17 (14 коровам) и 22.08.17 – шести коровам.

В период отелов учитывали тяжесть родового процесса, состояние родившихся телят, приблизительное время их вставания после рождения (до 5 мин, 6–15 мин, 16 мин и более), затем определяли живую массу. Кормление молозивом проводили в течение первых двух часов. Содержание иммуноглобулина IG в сыворотке крови определяли на третий день в лабораторно-диагностическом отделе ВСУ «Горецкая райветстанция» по реакции с натрием сульфитом. При возникновении диареи их лечили принятыми в хозяйстве методами. При передаче из родильного отделения в телятник телят взвешивали.

После завершения отелов определена продолжительность стельности. За коровами было налажено наблюдение. При выявлении заболеваний метритного комплекса их лечили с использованием «Рифаприма» (внутриматочное введение) и других средств, а при заболевании вымени применяли «Мастисан».

Данные обработаны математически с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Краткая характеристика подопытных коров с учетом распределения их в группы приведена в табл. 1.

Возраст коров во всех группах в среднем составил около 5,5 лет или был несколько больше, число лактаций – 3,5–3,6. Различия по этим показателям между группами несущественны. Удой за лактацию у коров контрольной группы колебался от 4146 кг до 7819 кг (в среднем 5790 кг), первой опытной – 3663–6735 кг (5604 кг) и второй опытной группы – 3755–7165 кг (5519 кг). Различия между группами по удою также не существенны. Несущественны они и по содержанию

жира и белка в молоке, за исключением различия между двумя опытными группами по содержанию жира ($P < 0,05$).

Отёлы проходили в период с 6.09 по 18.11.2017 г. в первой опытной группе, с 26.08 по 3.11.2017 г. ($4,4 \pm 0,4$ дней после третьей инъекции интерферона) во второй опытной и 6.09 по 18.11.2017 г. – контрольной группе.

Таблица 1. **Возраст, молочная продуктивность, продолжительность стельности и тяжесть отёла у подопытных коров**

Показатели	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$
Возраст, лет	5,8 \pm 0,3	5,4 \pm 0,23	5,6 \pm 0,4
Отёл по счёту	3,5 \pm 0,2	3,6 \pm 0,23	3,6 \pm 0,4
Удой за 305 дней или законченную лактацию, кг	5790 \pm 234	5604 \pm 202	5519 \pm 244
Содержание жир в молоке, %	3,85 \pm 0,04	3,81 \pm 0,03	3,91 \pm 0,02
Содержание белка в молоке, %	3,50 \pm 0,06	3,49 \pm 0,01	3,54 \pm 0,04
Продолжительность стельность, дней	281,6 \pm 2,2	283,4 \pm 1,7	283,3 \pm 0,7
Интервал от третьей инъекции интерферона до отёла, дней			4,4 \pm 0,4
Тяжесть отёла*	1,74 \pm 0,18	1,74 \pm 0,21	1,50 \pm 0,15

*Тяжесть отёла: 1 – рождение теленка самостоятельно; 2 – оказание помощи одним человеком; 3 – извлечение плода несколькими работниками; 4 – патологические роды.

Тяжесть отёлов в контрольной группе составила в среднем 1,74 (1–3, соответственно 10, 7 и 3 животных), 1-й опытной группе 1,74 (1–4; 10, 5, 3 и 1) и во 2-й опытной 1,50 (1–3; 12, 6 и 2).

В контрольной группе родилось 8 бычков и 11 телочек; один бычок мертворожденный (табл. 2). Живая масса при рождении от 29 до 45 кг. В первой опытной группе бычков 13 (одна двойня) и телочек 7. Две телочки мертворожденные. Живая масса при рождении от 29 до 40 кг. Во второй опытной группе бычков 11 и телочек 9; живая масса при рождении от 30 до 36 кг. Мертворожденных телят не было.

Таблица 2. **Характеристика приплода**

Показатели	Контрольная (n=20)		1 опытная (n=21)		2 опытная (n=20)	
	n	%	n	%	n	%
Родившихся живых телят	19	95,0	19	91,5	20	100,0
в том числе телочек	11	55,0	6	28,6	9	45
бычков	8	40,0	13	61,9	11	55
Мертворожденных телят	1	5,0	2	9,5	0	0
Количество заболевших телят	8	42,1	5	26,3	4	20,0
Выбыло телят в течение 3-х месяцев	0	0,0	2	10,5	2	10,0

Живая масса телят в среднем по группам показана в табл. 3. Различия между контрольной группой и обеими опытными несущественные.

Однако имеется достоверное различие по этому показателю между опытными группами ($P < 0,05$). В значительной мере это связано с различием в соотношении бычков и телочек.

Таблица 3. **Заболеваемость новорожденных телят и сроки выздоровления**

Показатели	Контроль- ная (n=20)	1 опытная (n=21)	2 опытная (n=20)
	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\bar{X} \pm m\bar{x}$
Живая масса при рождении, кг	33,2 ± 0,7	35,3 ± 0,9	32,3 ± 0,5
Содержание иммуноглобулинов, мг/мл	15,7 ± 0,9	16,6 ± 0,6	17,8 ± 0,7
Интервал от рождения до заболевания, дней	2,9 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,5 ± 0,3
Продолжительность лечения, дней	3,7 ± 0,2	4,0 ± 0,3	3,5 ± 0,3
Среднесуточный прирост, кг	0,71 ± 0,03	0,71 ± 0,04	0,73 ± 0,03

Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят во всех группах в среднем соответствовало нижней границе нормы. Различие между контрольной группой и второй опытной заметное, но недостоверно ($td = 1,84$). Прослеживалась некоторая связь содержания иммуноглобулинов со сроком возникновения расстройств пищеварения у телят и проявления диареи. У телят контрольной группы диарею выявляли на 2–4-й день после рождения у 8 телят. Выздоровление происходило через 3–5 дней. Перевеска осуществлялась через 34–63 дня, прирост среднесуточный от 0,48 кг до 1,01 кг. У телят первой опытной группы диарею выявляли на 3–4-й день после рождения у 5 телят; выздоровление через 3–5 дней. Перевеска осуществлялась через 45–53 дня, прирост среднесуточный от 0,60 кг до 1,04 кг. У телят второй опытной группы заболевание выявляли на 3–4-й день, выздоровление происходило через 3–4 дня. Повторно живая масса определена через 41–43 дня (у одного теленка в 62 дня), прирост среднесуточный от 0,73 кг до 1,19 кг.

Продолжительность стельности у животных обеих опытных групп почти на 2 дня была дольше, чем контрольной группы (табл. 2).

Связано это в основном с большим количеством бычков в опытных группах. Однако обращает на себя внимание уменьшение стандартной ошибки среднего арифметического продолжительности стельности в первой группе и, особенно, во второй опытной группе (табл. 1). Существенно уменьшалось и стандартное отклонение показателя (9,7 дней в контрольной, 7,3 и 3,1 дней в первой и второй опытных группах), а также коэффициент изменчивости –94,3 %, 53,6 % и 10,1 % соответственно.

Эти данные убедительно показывают, что даже однократное применение «Биферона-Б» в комплексе с вакциной в период запуска коров уменьшало вариабельность продолжительности стельности. Применение одного препарата интерферонов в период запуска и перед отелом

не только стабилизировало срок беременности, но и заметно снижало тяжесть отелов и риск мертворождаемости телят.

В последующем сохранение телят в период выращивания зависит от многих факторов. В течение 2–3-х месяцев из двух опытных групп выбыло 4 теленка. По одному теленку в каждой группе выбытие связано с переломом конечностей, случившимся в процессе групповой погрузки в кузов автомобиля для перевозки. Выбытие третьего теленка из 1-й опытной группы связано с незаразным заболеванием пищеварительной системы и выпадением прямой кишки, а четвертого из второй опытной группы – развивающейся устойчивой тимпанией.

Среднесуточные приросты телят во всех группах были примерно одинаковыми.

Частота проявления заболеваний метритного комплекса (задержание последа, метрит, эндометрит и пиометра) у коров после отела в хозяйстве в последние годы постоянно высокая. Это связано с нарушением условий содержания, приема родов и другими факторами.

В нашем опыте у животных контрольной группы и второй опытной заболевания различной степени тяжести проявлялись у всех животных, а у коров 1 опытной группы – у 68,4 %. Для лечения использовался «Рифаприм».

Так как на ферме контроль течения послеродового периода и лечение животных проводилось один раз в неделю, а выбор препарата не был удачным, процесс полного выздоровления растягивался у многих животных на несколько недель. Количество терапевтических процедур колебалось от 2-х до 9–11 и в среднем составило более 5.

Процент заболеваемости маститом после отела у коров контрольной группы остался довольно высоким, как и до отела (30 %), а у животных опытных групп первой и второй сократился в 1,5 и 2 раза, соответственно.

Одним из важнейших показателей эффективной работы ферм является частота выбраковки коров после отела. Из контрольной группы в течение первых двух месяцев выбыло по различным причинам 3 коровы, из первой опытной – две и из второй опытной группы – одна корова.

Заключение. Применение смеси бычьих рекомбинантных α - и γ -интерферонов в форме препарата «Биферон-Б» в период запуска и перед отелом снижало вариабельность продолжительности стельности, частоту мертворождаемости телят и заболеваемости вымени у коров, а также выбытия их в начале лактации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kresse, Georg-B. Recombinant proteins of high value. In "Basic Biotechnology. Third Edition." Edited by Colin Ratledge and BjØrn Kristiansen. – Cambridge University Press. – 2006. – P. 506, 514-515.

2. Биотехнология: учеб. пособие для вузов. / Под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. Кн.2. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов / В. Г. Дебабов, В. А. Лившиц. – М.: Высш. Шк., 1988. – 208 с.
3. Goodbourn, S. Interferons: cell signalling, immune modulation, antiviral responses and virus countermeasures/ S. Goodbourn, L. Didcock, R.E. Randall // *Journal of General Virology*. – 2000. 81, P. 2341–2364.
4. G.C. Sen, P. Lengyel The interferon system / G.C. Sen, P. Lengyel // *The Journal of Biological Chemistry*. – 1992, Vol. 267, №8. P.5017–5020.
5. J.L. Martal, N.M. Chêne, L.E Huynh, R.M. L'Haridon, P.B. Reinaud, M.W. Guillomot, M.A. Charlier, S.Y. Charpigny IFN-tau: A novel subtype I IFN1. Structural characteristics, non-ubiquitous expression, structure-function relationships, a pregnancy hormonal embryonic signal and cross-species therapeutic potentialities // *Biochimie*. – 1998. 80, P.755–777.
6. D. Kang, S. Ryoo, B. Chung, J. Lee, S. Park, J. Han, S. Jeong, G. Rho, J. Hong, S. Bae, T. Kang, S. Kim, S. Kim, Amino acid differences in interferon-tau (IFN- τ) of *Bos taurus* Coreanae and Holstein // *Cytokine*. – 2012. 59, P.273–279.
7. B. Velan, S. Cohen, H. Grosfeld, M. Leitner, A. Shafferman Bovine interferon α -genes // *The Journal of Biological Chemistry*. – 1985. Vol. 260, №9. P.5498–5504.
8. A. Meager (ed.) The interferons: characterization and application // Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. – 2006, 410 p.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕХОДА ^{241}Am и $^{238,239+240}\text{Pu}$ В ОРГАНЫ И ТКАНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А. А. ЦАРЕНОК, Е. К. НИЛОВА,
С. В. ТАГАЙ, И. В. МАКАРОВЕЦ

РНИУП «Институт радиологии»,
г. Гомель, Беларусь, 246000

(Поступила в редакцию 12.01.2018)

В статье рассматриваются результаты оценки параметров перехода ^{241}Am и $^{238,239+240}\text{Pu}$ в органы и ткани крупного рогатого скота, длительно содержащегося в сельскохозяйственных предприятиях, земли которых граничат с Полесским радиационно-экологическим заповедником.

Ключевые слова: ^{241}Am , $^{238,239+240}\text{Pu}$, корма, органы, ткани, крупный рогатый скот, параметры перехода.

The article discusses the results of estimation of ^{241}Am and $^{238,239+240}\text{Pu}$ transfer parameters in organs and tissues of cattle with long-term contained in the agricultural enterprises, whose lands bordered Polesky radioecological reserve.

Key words: ^{241}Am , $^{238,239+240}\text{Pu}$, feed, organs, tissues, cattle, transfer parameters.

Введение. В радиоактивных выпадениях черныбыльского происхождения широко распространены, кроме $^{239,240}\text{Pu}$, β -излучающий изотоп ^{241}Pu , который составлен в аварийный период около 98 % (по активности) от суммы изотопов плутония. Непосредственным дочерним продуктом распада ^{241}Pu является радионуклид ^{241}Am , продолжительный период полураспада которого ($T_{1/2} = 432,2$ года) по сравнению с материнским радионуклидом ^{241}Pu ($T_{1/2} = 14,35$ года), а также увеличение его активности с течением времени определяет высокую радиоэкологическую значимость этого радионуклида при вовлечении его в биологический круговорот.

Несмотря на приобретенные знания, достигнутые в области изучения поведения искусственных для природы трансурановых элементов (ТУЭ – ^{241}Am , $^{238,239+240}\text{Pu}$ и др.) в различных средах, остается много вопросов, требующих дальнейших исследований. К ним относятся недостаток данных, специфичных для регионов, в которых радиологические исследования не проводились, или проводились в очень ограниченных масштабах. Поскольку изученность поведения в окружающей среде ТУЭ до сих пор нельзя квалифицировать как достаточную, это в свою очередь ограничивает надежность прогнозирования их переноса по всем биологическим цепочкам. Данные о параметрах перехода ТУЭ в мышечную ткань ограничены лишь единичными записями о коэффициентах перехода америция и плутония в говядину и баранину. При этом доминирующий фактор загрязнения ТУЭ компонентов рациона

(корма растительного происхождения, почвенная компонента и др.) не конкретизировался отдельно, а рассматривалось общее поступление этих элементов [1].

Анализ источников. До аварии на ЧАЭС загрязнение почвы трансурановыми элементами (ТУЭ) для стран северного полушария определялось глобальными радиоактивными выпадениями, связанными с атмосферными ядерными испытаниями, и было обусловлено в основном α -излучающими изотопами плутония – $^{239,240}\text{Pu}$. Плотность загрязнения почв плутонием в среднем составляла около 60 Бк/м^2 при варьировании в диапазоне $33\text{--}148 \text{ Бк м}^2$. В радиоактивных выпадениях чернобыльского генезиса, кроме упомянутых α -излучающих изотопов плутония, широко распространен также β -излучающий изотоп – ^{241}Pu , который составлял около 98 % (по активности) от суммы изотопов плутония. В глобальных выпадениях содержание этого изотопа было незначительным. В почвах зон отчуждения, отселения и прилегающих к ним территорий, где выпадение несущих ТУЭ частиц было максимальным, уже на рубеже 2000–2001 гг. запас (Бк м^{-2}) ^{241}Am сравнялся с запасом суммы изотопов плутония, а к 2060 году превысит активность $^{238,239+240}\text{Pu}$ приблизительно в два раза. Таким образом, в настоящее время ^{241}Am является единственным радионуклидом-компонентом чернобыльских радиоактивных выпадений, активность которого с течением времени не уменьшается, а увеличивается.

Непосредственным дочерним продуктом распада ^{241}Pu является радионуклид ^{241}Am , отличительная особенность которого состоит в том, что он является α -излучающим нуклидом, также как и изотопы $^{238,239,240}\text{Pu}$. Взвешивающий коэффициент α -излучения в 20 раз выше коэффициента для β -излучения (НРБ-2000), поэтому радиотоксичность α -излучающего ^{241}Am намного выше токсичности β -излучающего ^{241}Pu . Это обстоятельство, а также более продолжительный период полураспада ^{241}Am ($T_{1/2} = 432,2$ года) по сравнению с материнским радионуклидом ^{241}Pu ($T_{1/2} = 14,35$ года), определяет высокую радиологическую значимость этого радионуклида при вовлечении его в биологический круговорот и актуальность исследований поведения ^{241}Am в пищевых цепях.

Коэффициенты резорбции ТУЭ (америция и плутония) для жвачных животных могут различаться в 1–100 раз. Справочные данные по коэффициентам резорбции человека приведены также в документах МАГАТЭ (IAEA-TECDOC-1616), а подробный перечень для всех элементов в случае их перорального и ингаляционного поступления содержится в таблицах приложений рекомандации МАГАТЭ «Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих

излучений и безопасного обращения с источниками излучений. Серия изданий по безопасности МАГАТЭ №115».

Цель работы – оценить параметры перехода ^{241}Am и $^{238,239+240}\text{Pu}$ в органы и ткани крупного рогатого скота (коров), длительно содержащегося в сельскохозяйственных предприятиях, земли которых граничат с ПГРЭЗ (Полесский государственный радиационно-экологический заповедник).

Материал и методика исследований. Объектами исследований являлись органы и ткани крупного рогатого скота, длительно содержащегося в сельскохозяйственных предприятиях, земли которых граничат с ПГРЭЗ, основные компоненты рациона.

Определение ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am в исследуемых образцах органов и тканей коров было проведено согласно «Методике определения удельных активностей ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am альфа-спектрометрическим методом с использованием ионообменного и экстракционно-хроматографического материала и получением счетного образца электроосаждением». МВИ.МН 4486-2012. утв. 11.2012 РНИ-УП «Институт радиологии», согл. 06.11.2012 г. РУП «Белорусский государственный институт метрологии».

Результаты исследований и их обсуждение. Радиологический анализ почвы сельскохозяйственных предприятий Хойникского и Брагинского районов Гомельской области, земли которых граничат с ПГРЭЗ, показал, что плотности загрязнения ^{241}Am варьируют в пределах 0,3–16,4 кБк/м², ^{238}Pu – 0,1–1,1 кБк/м², $^{239,240}\text{Pu}$ – 0,2–4,3 кБк/м². В Хойникском районе плотность загрязнения почвы сельскохозяйственных организаций (КСУП «ЭБ «Стреличево») и КСУП «Судково») составляет по ^{241}Am – 0,3–3,2 кБк/м², $^{239,240}\text{Pu}$ – 0,2–2,1 кБк/м², ^{238}Pu – 0,1–0,7 кБк/м². Максимальные плотности загрязнения америцием и плутонием отмечены возле н.п. Соболи Брагинского района и достигают по сумме ТУЭ ($^{241}\text{Am} + ^{238}\text{Pu} + ^{239,240}\text{Pu}$) 22,3 кБк/м² (0,6 Ки/км²). Это значение в 6 раз превышает показатель 0,1 Ки/км², установленный для зоны отселения по плутонию – 238,239,240 (Закон Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 26 мая 2012 г. № 385-3).

Для целей выбора наиболее проблемных сельскохозяйственных предприятий, в которых ведется молочное-мясное скотоводство, в разрезе трёх административных районов Гомельской области был выполнен обзор данных ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей

среды Республики Беларусь по уровням загрязнения ТУЭ населенных пунктов, граничащих с ПГРЭС.

Максимальные плотности загрязнения ТУЭ установлены в н.п. Новый Мокрец и Новый Путь Брагинского района (до 1,63 кБк/м² по ²⁴¹Am) и в н.п. Губоревичи и Стреличево Хойникского района (до 3,44 кБк/м² по ²⁴¹Am).

На базе ОАО «Вахвяк Плюс» Буда-Кошелевского района Гомельской области был произведен отбор проб органов и тканей коров 4, 5, 7-и летнего возраста (печень, легкое, мышечная ткань, отдельные кости осевого и периферического скелета), длительно содержавшихся на территории СПК «Маложинский» Брагинского района Гомельской области.

В результате проведения аналитических исследований по содержанию ²⁴¹Am и ^{238,239+240}Pu в отобранных пробах органов и тканей коров 4, 5, 7-ми летнего возраста (печень, легкое, мышечная ткань, отдельные кости осевого и периферического скелета), длительно содержащихся на территории СПК «Маложинский» Брагинского района Гомельской области были получены достоверные результаты о содержании ТУЭ (табл. 1).

Таблица 1. Уровни накопления ²⁴¹Am и ^{238,239+240}Pu в органах и тканях крупного рогатого скота (коровы), длительно содержащихся на территории сельскохозяйственного предприятия СПК «Маложинский» Брагинского района

№ исследуемого животного	Вид пробы	Определяемые показатели, Бк/кг		
		²³⁸ Pu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Am
0247	Лопатка	<0,01	<0,01	0,03±0,01
0247	Бедренная кость	<0,01	<0,01	0,02±0,01
0247	Ребро	<0,01	<0,01	0,02±0,01
0549	Лопатка	<0,01	<0,01	<0,03
0549	Бедренная кость	<0,01	<0,01	<0,01
0549	Ребро	<0,01	<0,01	<0,01
0332	Лопатка	<0,01	<0,01	0,03±0,01
0332	Бедренная кость	<0,01	<0,01	0,02±0,01
0332	Ребро	<0,01	<0,01	0,04±0,01
0247	Печень	<0,0005	<0,0005	<0,001
0247	Легкое	<0,0005	<0,0005	<0,001
0247	Мышечная ткань	<0,0005	<0,0005	<0,001
0549	Печень	<0,001	<0,001	<0,001
0549	Легкое	<0,0008	<0,0009	<0,001
0549	Мышечная ткань	<0,0008	<0,0008	<0,001
0332	Печень	<0,0008	<0,0008	<0,002
0332	Легкое	<0,0006	<0,0007	<0,001
0332	Мышечная ткань	<0,0005	<0,0007	<0,001

В исследованных образцах внутренних паренхиматозных органов и мышечной ткани содержание ²⁴¹Am находилось на уровне и ниже ми-

нимальной детектируемой активности – <0,01 Бк/кг. Измеримое содержание ^{241}Am установлено в пробах костной ткани: 0,02–0,04 Бк/кг.

В табл. 2 показана оценка среднего суточного поступления радионуклидов в организм животных, содержащихся в СПК «Маложинский» Брагинского района, выполненная на основе фактических данных.

Таблица 2. Оценка среднего суточного поступления радионуклидов в организм животных, содержащихся в СПК «Маложинский» Брагинского района, Бк

Период	Состав суточного рациона	^{241}Am	^{238}Pu	$^{239,240}\text{Pu}$
Летне-пастбищный	6,5 кг концентратов + 17 кг сена злакового + 0,6 кг почвы	2,2	<0,41	1,1
Зимне-стойловый	6,5 кг концентратов + 35 кг сенаж из злаковых трав + 6,5 кг сена злакового	4,5	<0,67	2,2

При расчетах приняты следующие параметры: содержание сухого вещества в многолетних травах – 25 %, в зерне злаковых культур – 87 %, сене – 86 %; сенаже – 43,7 %. Средняя удельная активности ТУЭ в зерне злаков принята с учетом концентрационных соотношений [1,4] и средних фактических значений удельной активности ТУЭ в почве на территории сельскохозяйственных земель СПК «Маложинский» Брагинского района [2, 3].

Параметры перехода $F_f(d\text{ kg}^{-1})$ радионуклидов из корма в органы и ткани крупного рогатого скота определены через соотношение содержания радионуклида в органах и тканях крупного рогатого скота к суточному потреблению его с кормом с использованием формулы (1), принятой в документах МАГАТЭ [1, 4] и представлены в табл. 3:

$$F_f(d\text{ kg}^{-1}) = \frac{\text{Удельная активность радионуклида в органах и тканях КРС (Бк/кг)}}{\text{Суточное поступление радионуклида с кормом (Бк)}} \quad (1)$$

Проведена оценка параметров перехода радионуклидов в костную ткань крупного рогатого скота, содержание ^{241}Am в которой находилось в детектируемом количестве.

Таким образом, впервые получены новые данные по параметрам перехода ^{241}Am в костную ткань крупного рогатого скота за период продуктивной жизни животных в сельскохозяйственных предприятиях Брагинского и Хойникского районов, земли которых граничат с территорией ПГРЭЗ.

Таблица 3. Параметры перехода F_m ^{241}Am в костную ткань крупного рогатого скота за период продуктивной жизни (4–7 лет)

Вид пробы	Количество животных	Удельная активность ^{241}Am Бк/кг	$F_m (d\text{ kg}^{-1})$	
			Летне-пастбищный период	Зимне-стойловый период
Лопатка	3	0,03±0,01	0,0140	0,0067
Бедренная кость	3	0,02±0,01	0,0091	0,0044
Ребро	3	0,04±0,01	0,0180	0,0089
Бедренная кость коз, получавших затравку ТУЭ с почвенной компонентой рациона в течение 160 суток	3	0,31±0,19	0,00042	
Говядина Справочник МАГАТЭ, 2010 [1]	1 запись		0,0005	

Установлено, что принятый в международных публикациях коэффициент перехода ^{241}Am , имеющий размерность (сутки·кг⁻¹), в костную ткань крупного рогатого скота (КРС) находится в диапазоне: **0,0044–0,0089** для зимне-стойлового периода; **0,0091–0,0180** для летне-пастбищного периода.

Это составляет **1–2 %** от суточного поступления ^{241}Am в организм КРС с кормами.

В табл. 3 для сравнения также приведены аналогичные параметры перехода ТУЭ в костную ткань мелкого рогатого скота (МРС) - коз, полученные в РНИУП «Институт радиологии» при проведении контролируемых физиологических экспериментов [5], а также единичная запись для крупного рогатого скота (мясо говядины) по справочнику МАГАТЭ, 2010 г. За длительный период продуктивной жизни КРС (4–7 лет) коэффициент перехода ^{241}Am (сутки·кг⁻¹) в костную ткань таких животных характеризуется самыми большими значениями (в 10 и более раз) по сравнению с костной тканью МРС одного пастбищного периода или справочными данными по говядине. Данный факт хорошо согласуется с тем, что при постоянном поступлении ТУЭ (америций и изотопы плутония) в организм животных, равновесие по этим радионуклидам не наступает в течение всей продуктивной жизни животного. Поэтому у КРС длительного содержания в прилегающих к ППРЭЗ сельскохозяйственных предприятиях с присутствием ТУЭ в составе радиоактивного загрязнения их территории, отмечаются самые высокие показатели перехода из тех, которые были установлены или приводятся в литературных источниках.

Заключение. Анализируя полученные результаты, сделаны следующие выводы:

1. Содержание ^{241}Am , $^{239+240}\text{Pu}$ и ^{238}Pu во внутренних паренхиматозных органах (печень, легкое) и мышечной ткани, а также содержание $^{239+240}\text{Pu}$ и ^{238}Pu в костной ткани КРС длительного содержания в приле-

гающих к ПГРЭЗ сельскохозяйственных предприятиях находилось на уровне минимальной детектируемой активности и составляло не более $<0,001$ Бк/кг.

2. Установлено депонирование ^{241}Am на уровне десятков мБк/кг (от 20 мБк/кг – бедренная кость до 40 мБк/кг – ребро) в костной ткани животных, продуктивная жизнь которых проходила в пограничных с ПГРЭЗ предприятиях Хойникского и Брагинского районов.

3. Коэффициенты перехода ^{241}Am в костную ткань КРС, длительно содержащегося в сельскохозяйственных предприятиях, земли которых граничат с ПГРЭЗ, находятся в пределах 0,0044–0,0089 для зимне-стойлового периода и 0,0091–0,0180 – для летне-пастбищного периода, что составляет 1–2 % от суточного поступления америция с кормом.

4. Установлено, что для длительного содержания КРС (5–7лет) в прилегающих к ПГРЭЗ сельскохозяйственных предприятиях коэффициенты перехода ^{241}Am в костную ткань превышают как минимум на порядок величины известные аналогичные параметры для содержания животных только один пастбищный период (160 суток затравки мелким жвачным животным-козам).

5. Параметры перехода ^{241}Am в костную ткань КРС для летне-стойлового периода превышают таковые для зимне-стойлового периода до 2-х раз. Следовательно, несмотря на относительно низкую удельную активность ^{241}Am в костной ткани КРС, стойловое содержание животных по сравнению с пастбищным содержанием, кроме всего прочего, способствует также меньшему поступлению америция к месту его конечного депонирования в организме коров – кости животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Atomic Energy Agency (IAEA), Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Reports Series. TRS-472.–Vienna: IAEA, 2010.–208 p.

2. Изучить особенности биологической доступности радионуклидов на высокозагрязненных залежных землях при вводе их в оборот: отчет о НИР (заключ.)/ РНИУП «Институт радиологии»; рук. канд. с.-х. наук. А. Г. Подоляк.– Гомель, 2015. – 170 с. – № ГР 20150211.

3. Разработать предложения по оптимизации использования сельскохозяйственных земель в организациях, расположенных в пределах охранной зоны Полесского государственного радиационно-экологического заповедника: отчет о НИР (заключ.)/ РНИУП «Институт радиологии»; рук. канд. с.-х. наук. Г. В. Седукова – Гомель, 2015. – 147 с. – № ГР 20150281.

4. International Atomic Energy Agency (IAEA), Quantification of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments for Radiological Assessments. IAEA-TECDOC-1616. –Vienna: IAEA, 2009.–307 p.

5. Аверин, В. С. Америций и плутоний в агроэкосистемах. Чернобыльская катастрофа 1986 года / В. С. Аверин, А. Г. Подоляк, С. А. Тагай, А. Б. Кухтевич, К. Н. Буздалькин, А. А. Царенок, Е. К. Нилова – Республиканское научно-исследовательское университетное предприятие «Институт радиологии». – Минск, 2014. – 176 с.

БАКТЕРИОЗЫ ОХОТНИЧЬИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В БЕЛАРУСИ

Ю. Г. ЛЯХ

*УО «Международный государственный экологический институт
им. А. Д. Сахарова БГУ»
г. Минск, Республика Беларусь, 220072*

И. В. КОТОВИЧ

*УО «Мозырский государственный педагогический университет
им. И.П. Шамякина»
г. Мозырь, Беларусь, 247760*

(Поступила в редакцию 15.01.2018)

В статье приводится информация о целенаправленных научных исследованиях по установлению носительства возбудителей инфекционных болезней у водоплавающих птиц охотничьих видов. Исследованию подверглись водоплавающие птицы, добытые в процессе проведения осенних и весенних охот на водоемах Минской области. Лабораторные исследования позволили определить бактерионосительство у большинства охотничьих водоплавающих птиц и предположить о возможном участии их в переносе инфекционной патологии на большие расстояния. Это означает, что охотничьи водоплавающие птицы могут стать причиной возникновения бактериальных болезней среди поголовья птицеводческих предприятий Беларуси.

Исследования по выявлению бактерионосительства среди популяций водоплавающих птиц охотничьих видов позволят изучить спектр патогенных и условно патогенных микроорганизмов и установить степень биологической опасности распространения инфекций.

Ключевые слова: охотничьи водоплавающие птицы, бактериальная патология, лабораторные исследования.

The article provides information on targeted scientific research on the establishment of carrier of infectious disease causative agents in waterfowl of hunting species. The research was carried out by waterfowl caught in the process of autumn and spring hunt in water bodies of the Minsk region.

Laboratory studies have made it possible to determine the bacteriocarrier in the majority of hunting waterfowl and suggest that they may be involved in the transfer of infectious pathology over long distances. This means that hunting waterfowl can cause bacterial diseases among the number of poultry producers in Belarus.

Studies to identify bacterial carry among populations of waterfowl of hunting species will make it possible to study the spectrum of pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms and establish the degree of biological danger of the spread of infections.

Key words: hunting waterfowl, bacterial pathology, laboratory studies.

Введение. «Природная очаговость» – это явление, когда возбудитель, специфический его переносчик и животные – резервуары возбудителя в течение смены своих поколений неограниченно долгое время существуют в природных условиях вне зависимости от человека как в

процессе уже прошедшей эволюции, так и в настоящий период (Е. Н. Павловский).

Учение, предложенное и обоснованное академиком Е. Н. Павловским, распространяется на некоторые инфекционные болезни человека (трансмиссивные), характерной чертой которых является то, что они имеют природные системные образования, объединяющие ряд компонентов эпизоотической цепи. Таким образом, возбудитель заболевания циркулирует в природе по цепи: животное — переносчик — животное [1].

Характерной эпидемиологической особенностью болезней с природной очаговостью является строго выраженная сезонность заболеваний, что обусловлено биологией животных — хранителей инфекции в природе или переносчиков. Известно, что ко многим заразным заболеваниям, общим для многих видов как домашних, так и диких зверей и птиц, восприимчив и человек. В настоящее время зоонозных заболеваний изучено много, на разных континентах их насчитывается около сотни. Эти заболевания передаются человеку через продукты питания животного происхождения — мясо, молоко, яйца, а также через животное сырье. Заражение возможно и при других контактах с животными и птицами.

Исследования последних лет свидетельствуют о том, что в циркуляции возбудителей природно-очаговых болезней в естественных биоценозах участвуют свыше 200 видов млекопитающих и более 250 видов птиц. Большое количество кровососущих членистоногих передают возбудителей более чем 200 болезней животным и человеку. До настоящего времени исследователи доказывают причастность новых видов паразитических организмов в переносе инфекций и список этот постоянно пополняется. Во многом этому способствуют совершенствующиеся методы и способы диагностики инвазионной и инфекционной патологии, создание нового лабораторного оборудования.

Отдельным пунктом данной работы является изучение эпизоотической ситуации по инфекционной патологии птиц на территории Беларуси в период осенней и весенней их миграции.

Анализ источников. Доказано, что дикие птицы участвуют в переносе более 20 инфекционных болезней, в том числе общих для животных и человека: (болезни Ньюкасла, бруцеллеза, лептоспироза, листериоза, пастереллеза, сальмонеллеза, туляремии, орнитоза и т. д.) а также целого ряда инвазионных заболеваний. Опасность возникновения как выше перечисленных, так и целого ряда экзотических и особо опасных болезней, особенно в период изменения температурного режима в сторону плюсовых показателей, в настоящее время возрастает. Причина кроется в том, что повышение температурного режима на

территории Республики Беларусь способствует проведению зимовки все большего количества водоплавающих птиц на незамерзающих водоемах, численность которых увеличивается. Особенно вблизи крупных городов и промышленных предприятий, которые осуществляют сброс больших объемов теплой воды. Однозначно, введение в строй Островецкой атомной электростанции в некоторой степени будет этому способствовать.

Птицы в эволюционном отношении – один из древнейших резервуаров возбудителей болезней. Этому способствуют особенности их жизнедеятельности, и в первую очередь колониальность, благодаря которой достигается высокая численность особей на ограниченной территории и на длительный период. Именно перелетным птицам во многом обязаны своим существованием природные очаги болезней и генетическая изменчивость возбудителя. [2, 3, 4]

Эпизоотологическое и эпидемиологическое значение разных видов птиц определяется в основном их восприимчивостью к тем или иным возбудителям, плотностью популяций в гнездовом периоде, характером контакта с кровососущими переносчиками, направлением сезонных миграций, способностью к хронической инфекции, степенью контакта с человеком и домашними животными. Ученые, практические ветеринарные и медицинские врачи в своем распоряжении имеют достаточный арсенал знаний в области инфекционной патологии, однако информация о носительстве патогенной микрофлоры, в особенности охотничьими видами птиц, на настоящий момент практически отсутствует. Существует некоторый разрозненный материал о заболеваниях птиц инфекционными болезнями в промышленном птицеводстве. Инфекционные болезни диких, в том числе и водоплавающих птиц, вызываемые бактериальными агентами на территории Республики Беларусь до сих пор не изучались. А если провести аналогию с возникновением африканской чумы среди поголовья свиней в 2013 году на территории Беларуси, то вопрос актуальности, в плане изучения инфекционной патологии среди водоплавающих, особенно охотничьих видов – очевиден.

Собранный материал, лабораторные исследования, и их анализ явились основанием для более масштабного научного поиска в области инфекционной патологии.

Результаты научного поиска выполненных на базе ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» и УО «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова БГУ» подтверждают широкое носительство патогенных и условно патогенных микроорганизмов водоплавающими птицами, обитающими на водоемах охотничьих хозяйств Беларуси.

В рамках этой работы, которая была начата в 2009 году, проведены многочисленные бактериологические исследования патологоанатомического материала полученного от дикой птицы, добытой на территории Витебской, Гродненской и Минской областей. Одновременно с этим проводился осмотр тушек и внутренних органов птицы на предмет установления патологических изменений, которые могли стать основанием постановки предварительного диагноза на инфекционную или инвазионную патологию [5, 6].

Материал и методика исследований. С целью установления бактерионосительства нами было обследовано 46 особей водоплавающих птиц добытых на территории ряда охотничьих хозяйств Беларуси и акватории озера Нарочь. Добытые птицы принадлежали к 7 видам 3-х отрядов: отряд Anseriformes – кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*) – 32 особи, чирок-свистунок (*Anas crecca*) – 1 особь, чирок-трескунок (*Anas querquedula*) – 1 особь, чернеть хохлатая (*Aythya fuligula*) – 5 особей, отряд Gruiformes – лысуха (*Fulica atra*) – 2 особи; отряд Pelecaniformes – баклан большой (*Phalacrocorax carbo*) – 2 особи, баклан малый (*Phalacrocorax pygmeus*) – 1 особь.

Кроме всего, обследованию и бактериальной экспертизе были подвергнуты две особи гуся гуменника, добытых в охотничьем хозяйстве Смолевичского района Минской области.

Наружный осмотр добытых птиц, вскрытие, патологоанатомическое обследование, отбор проб патологического материала осуществлялись по стандартным лабораторным методикам.

Бактериологические исследования проводили на современном диагностическом оборудовании ГВСУ «Минская областная ветеринарная лаборатория», Республиканской ветеринарно-бактериологической лаборатории по борьбе с болезнями птиц, «Белгосветцентра» согласно методическим указаниям по лабораторной диагностике сальмонеллеза и обнаружению сальмонелл в кормах и объектах внешней среды ГУВ МСХиП Республики Беларусь от 18.01.2007 и методических указаний по лабораторной диагностике стрептококкоза животных, птиц и пчел ГУВ МСХиП Республики Беларусь № 10-2-5/1105 от 17.12.2007, а также НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

При выделении микроорганизмов проводилось определение их патогенности (способность выделенных микроорганизмов вызывать инфекционные заболевания) и чувствительности к антибиотикам. Одновременно с этим был проведен анализ отчетных данных Главного управления ветеринарии Республики Беларусь и уточнение эпизооти-

ческой ситуации по инфекционным заболеваниям домашних птиц в данном регионе.

Основной задачей проведенных исследований по выявлению возбудителей инфекционных болезней у водоплавающей птицы являлось установление носительства вирулентных бактерий и степени их патогенности.

Результаты исследования и их обсуждение. Республика Беларусь – страна, на территории которой расположены около 11 тысяч озер. Протяженность рек, которые протекают в Беларуси, составляет около 90 тысяч километров. Широко развитая сеть мелиоративных каналов и наличие искусственно созданных водоемов позволяет вести речь о стране, где сосредоточены региональные запасы пресной воды. Все эти водные пространства в обилии заселены многочисленными видами водоплавающих птиц.

Активно действующая структура охотничьих хозяйств Беларуси позволяет достаточно продуктивно использовать этот ресурс, в плане добычи водоплавающей птицы. В основном это кряковые утки, которых в республике насчитывается около 600 тысяч и ежегодно добывается более 100 тысяч особей].

Одновременно, по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, поголовье домашней птицы в крупных сельскохозяйственных организациях республики в 2016–2017 гг. составило более 43646,8 тыс. голов.

Постоянно существующая угроза возникновения инфекционных заболеваний среди такого поголовья птицы может нанести огромный ущерб экономике народного хозяйства. В связи с этим мониторинг носительства возбудителей бактериальных инфекций среди диких водоплавающих птиц, как потенциальных источников болезней, является актуальным и должен носить постоянный характер [7, 8].

Следует отметить, что в регионах где были добыты образцы встречаются птицы принадлежащие к 24 видам из 6 отрядов: отряд Anseriformes – лебедь-шипун (*Cygnus olor*), свиязь (*Anas penelope*), чирок-свистунок (*Anas crecca*), кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), широконоска (*Anas clypeata*), серая утка (*Anas strepera*), чернеть красноголовая (*Aythya ferina*), чернеть хохлатая (*Aythya fuligula*), гоголь обыкновенный (*Bucephala clangula*), крохаль (*Mergus sp.*); отряд Gruiformes – лысуха (*Fulica atra*), камышница (*Gallinula chloropus*); отряд Charadriiformes – чайка сизая (*Larus canus*), чайка озерная (*Larus ridibundus*), крачка речная (*Sterna hirundo*); отряд Podicipediformes – чомга (*Podiceps cristatus*); отряд Pelecaniformes – баклан большой (*Phalacrocorax carbo*), баклан малый (*Phalacrocorax pygmeus*); отряд

Ciconiiformes – цапля серая (*Ardea cinerea*), большая белая цапля - (*Egretta alba*); отряд Ciconiiformes – белый аист (*Ciconia ciconia*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), малая выпь (*Ixobrychus minutus*).

Определенное место при проведении научного поиска заняли результаты исследований, проведенные в национальном парке «Нарочанский», в частности акватории озера Нарочь, в 2009–2010 гг.

В данном регионе нами были зарегистрированы птицы принадлежащие к 16 видам из 6 отрядов: отряд Anseriformes – лебедь-шипун (*Cygnus olor*), свиязь (*Anas penelope*), чирок-свистунок (*Anas crecca*), кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), чернеть красноголовая (*Aythya ferina*), чернеть хохлатая (*Aythya fuligula*), гоголь обыкновенный (*Bucephala clangula*), крохаль (*Mergus sp.*); отряд Gruiformes – лысуха (*Fulica atra*); отряд Charadriiformes – чайка сизая (*Larus canus*), чайка озерная (*Larus ridibundus*), крачка речная (*Sterna hirundo*); отряд Podicipediformes – чомга (*Podiceps cristatus*); отряд Pelecaniformes – баклан большой (*Phalacrocorax carbo*); отряд Ciconiiformes – цапля серая (*Ardea cinerea*). Среди указанных видов шесть из них являются гнездящимися на территории НП «Нарочанский» и только один вид (свиязь) отмечен на пролете.

Все перечисленные виды, могут являться переносчиками патогенных микроорганизмов.

В результате бактериологического исследования из материала были выделены возбудители *Escherichia coli*, *Escherichia hermannii*, *Yersinia enterocolitica*, *Citrobacter diversus*, *Citrobacter brakii*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella haemolytica*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Klebsiella oxytoca*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Ent. Fecalis*.

Среди всех добытых и обследованных птиц в качестве более частых носителей патогенной микрофлоры отмечены три вида водоплавающих птиц, принадлежащие к 2 отрядам – кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*) и лысуха (*Fulica atra*). Наибольшее количество видов-носителей зарегистрировано в отряде Anseriformes: кряква обыкновенная, чернеть хохлатая. Наиболее распространенным из представленных видов является кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*).

Кряква является одним из самых распространенных и массовым видом водоплавающих птиц на всей территории Республики Беларусь. Численность кряквы в летний сезон колеблется по годам до 100 тысяч пар и более. Достаточно высокий уровень биологической и экологической пластичности позволил указанному виду быстро приспособиться к самым различным изменениям условий внешней среды. Увеличение

числа незамерзающих водоемов на территории Беларуси, запрет проведения охоты в районах рекреационных зон, хорошая кормовая база – эти факторы позволили крякве обыкновенной увеличить свою популяцию.

В свою очередь это увеличение неизбежно влечет за собой реальную угрозу возникновения острых инфекционных заболеваний. А если учесть фактор широкого развития птицеводства на территории Республики Беларусь (как промышленного, так и в частном секторе) угроза возникновения эпизоотий возрастает в несколько раз [9, 10, 11, 12]. При вскрытии добытой птицы у некоторых из них отмечали катаральное воспаление легких и катарально-геморрагический дуоденит. В последствии от птиц, у которых обнаружены вышеуказанные патологические изменения, были выделены возбудители *Eschericia coli* и *Eschericia hermanii*.

Широкий спектр возбудителей бактериальных болезней, носителями которых являются водоплавающие птицы, в нашем случае кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*), позволяет вести речь о необходимости дальнейшего и более углубленного изучения бактерионосительства среди водоплавающих птиц.

Заключение. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что среди популяций диких видов водоплавающих птиц обитающих на территории Республики Беларусь циркулируют возбудители бактериальных инфекций – *Ent. fecalis* – 8,6 %, *Sphingomonas paucimobilis* – 5,7 %, *Citrobacter brakii* – 2,8 %, *Eschericia hermanii* – 2,8 %, *Eschericia coli* – 2,8 %.

Результаты лабораторных исследований материала, полученного от водоплавающей птицы, добытой нами в охотничьих хозяйствах Беларуси и акватории озера Нарочь, позволяют вести речь о существовании среди них носительства болезнетворных микроорганизмов. Изучение их патогенных свойств говорит о том, что возникновении неблагоприятных условий данные микроорганизмы могут вызвать заболевание и гибель водоплавающей птицы. Дальнейшее углубленное изучение данной проблемы позволит установить эпизоотическую ситуацию по инфекционной патологии, а также разрабатывать специфические мероприятия, направленные на снижение негативного влияния патогенных микроорганизмов на популяцию водоплавающих птиц в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павловский, Е. Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропозов / Е. Н. Павловский. – М.; Л.: Наука, 1964. – 211с.
2. Генетическая изменчивость птичьих шистосом (класс Trematoda, сем. Schistosomatidae) озера Нарочь: идентификация нового вида в группе *Trichobilharzia*

ocellata / Г. Г. Хрисанфова [и др.] // Доклады Академии наук. — 2009. — Т. 428, № 5. — С. 698–702.

3. Островский, О. А. Видовой состав, численность и зараженность водоплавающих и околоводных птиц шистосомами в курортной зоне озера Нарочь / О. А. Островский, Е. П. Бабушников, Е. Э. Хейдорова // Приложение к журналу «Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі». Сер. биол. наук. Сер. мед. наук. — Минск.: Белорусская наука, 2008. — Ч. 1. — С. 194–198.

4. Kheidorova E.E., Bychkova E.I. Waterfowl schistosome invasion monitoring in the rest zone of Naroch lake in 2005-2008 // 3rd Workshop on Bird Schistosomes and Cercarial Dermatitis: Program and Abstract Book (Rejčkov, near Ledec nad Sázavou, Czech Republic, July 6th - 10th, 2009) – Praha, 2009. – Pp. 15.

5. Лях, Ю. Г. Водоплавающие птицы озера Нарочь и их роль в бактерионосительстве возбудителей инфекционных заболеваний / Ю. Г. Лях // Уч. записки ВГАВМ. Том 46, выпуск 2. — Витебск, 2010. — С. 146–148.

6. Лях, Ю. Г. Профилактика инфекционных болезней как способ рационального использования ресурсов охотничьих животных и птиц в Беларуси / Ю. Г. Лях, С. А. Иванов, Д. Л. Белянко // Биологические ресурсы: Междунар. науч.-практ. конф. — Киров, 2010. — С. 180–181.

7. Биология лесных зверей и птиц / Г. Г. Дупельмайр [и др.]. — М., 1975.

8. Инфекционная патология среди охотничьих животных и водоплавающих птиц в Беларуси и ее профилактика / Ю. Г. Лях [и др.] // Актуальные проблемы экологии — 2010: Международная научно-практическая конференция. — Гродно, 2010. — С. 119–121.

9. Лях, Ю. Г. Экологическое значение водоплавающих птиц в эпизоотическом благополучии Республики Беларусь / Ю. Г. Лях, А. Н. Гринек // Сахаровские чтения 2016 года: экологические проблемы XXI-го века: 17-я Международная научная конференция, 19–20 мая 2017. — Минск, 2017. — С. 33–34.

10. Grinek A.N., Lyakh Y.G., Vostokov E.K., Fomchenko I.V. Carriage of opportunistic bacteria into wild waterfowl in Minsk and Smolevichi districts of Belarus // International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students “Actual Environmental Problems”, Minsk, November 24–25, 2016 / A.N. Grinek, Y.G. Lyakh, E.K. Vostokov, I.V. Fomchenko. — Minsk: at International Sakharov Environmental Institute of BSU. С.190–191.

11. Носительство возбудителей бактериальных инфекций среди водоплавающих птиц в Беларуси / Ю. Г. Лях [и др.] // Сахаровские чтения 2016 года: экологические проблемы XXI-го века: 16-я Международная научная конференция, 19–20 мая 2016. — Минск, 2016. — С. 178.

12. Лях, Ю. Г. Водоплавающие птицы озера Нарочь и их роль в бактерионосительстве возбудителей инфекционных заболеваний / Ю. Г. Лях // Уч. записки ВГАВМ. — Т. 46, выпуск 2. — 2010. — С. 146–148.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ И НЕКОТОРЫХ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗАХ У КОЗ ПРИ ГЕМОНХОЗЕ

А. А. БАРАНОВСКИЙ, Д. Н. ФЕДОТОВ, А. И. ЖУКОВ,
В. А. МАРГЕЛОВ

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 15.01.2018)

В статье рассматривается влияние гемонхоза на морфологические изменения в крови, щитовидной, поджелудочной и вилочковой железах. Установлено появление эритропении, нейтрофилии, деструктивных изменений в тканях желез.

Ключевые слова: козы, паразиты, кровь, щитовидная железа, поджелудочная железа, тимус.

The article examines the impact of haemonchosis to the morphological changes in the blood, thyroid, pancreas and thymus. Set the appearance of erythropenia, neutrophilia, destructive changes in the gland tissues.

Key words: goats, parasites, blood, thyroid, pancreas, thymus.

Введение. Полная реализация потенциала сельскохозяйственных животных зависит от ряда факторов, таких как кормление, условия содержания, наследственность. Но при полном соблюдении всех вышеуказанных моментов невозможно добиться высокой молочной и мясной продуктивности от животных, зараженных паразитами. Оценка ущерба, причиняемого гельминтами сельскохозяйственным животным, является важной задачей.

Анализ источников. Картина изменений морфологических показателей крови является симптоматическим отражением патологического процесса, протекающего в организме животного. Она является значимым аргументом для оценки тяжести течения и прогноза болезни.

Исследование крови у животных с диагностической целью и для раскрытия механизма патогенного влияния приобрело широкое распространение и нередко имеет важнейшее значение при оценке различных патологий, в том числе и паразитарного характера [1, 4].

Важное значение имеют и знания о влиянии гельминтов на органы эндокринной системы, а именно на морфологию щитовидной железы, так как ее гормоны регулируют и стимулируют все основные процессы жизнедеятельности организма, тем самым способствуя его адаптации и реактивности к неблагоприятным факторам внутренней и внешней среды. Тимус при этом является уникальным органом. Он является одновременно центральным органом иммунной системы и эндокринной железой, вырабатывающей пептидные гормоны, под влиянием которых тимоциты завершают свое развитие в периферических орга-

нах иммунитета. Также он одним из первых реагирует на попадание в организм антигенов [1, 2].

Изучение морфологии поджелудочной железы, как одной из самой крупной полифункциональной железы аппарата пищеварения, важно из-за её участия в пищевой адаптации организма и регулировании желудочно-кишечного гомеостаза, гормонального регулирования метаболизма [5, 6].

Цель работы – выяснить степень влияния возбудителей гемонхоза на морфологический состав крови коз, структуру ряда эндокринных желез.

Материал и методика исследований. Для выявления патологического воздействия гемонхов на организм коз был проведен опыт по заражению 5 козлят в возрасте 3-х месяцев инвазионными личинками *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1802) в дозе $500 \pm 36,2$ экземпляров на козленка. Изучение влияния паразитов на гематологический статус инвазированных гемонхами животных проводили путем изучения морфологических показателей крови. В данном опыте было сформировано две группы козлят четырехмесячного возраста, по 5 голов в каждой. Первая группа животных была интактной, вторая группа сформирована из козлят, экспериментально инвазированных гемонхами. Содержали козлят в условиях, исключающих естественное заражение, что подтверждалось трехкратными отрицательными результатами копроскопических исследований и отсутствием яиц в фекалиях у контрольных животных в течение эксперимента. За козлятами было установлено наблюдение.

До заражения и на 1, 3, 7, 14, 30 дни после заражения у козлят брали кровь и исследовали по следующим показателям: количество эритроцитов, лейкоцитов, уровень гемоглобина, гематокрита.

Взятие крови осуществляли с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две пробирки: в первой для стабилизации крови использовали 10 %-й раствор трилона Б из расчета 2 капли на 5 см^3 крови, вторая служила для получения сыворотки крови. Сыворотку крови получали после ее свертывания при температуре $+18 - +20 \text{ }^\circ\text{C}$, с последующим охлаждением до температуры $+4 \text{ }^\circ\text{C}$ и центрифугированием в течение 10 минут при 3000 об/мин.

Общий гематологический анализ крови проводили с помощью автоматического гематологического анализатора «Abacus Junior Vet». Биохимическое исследование сыворотки крови проводили на автоматическом биохимическом анализаторе «EUROLyser» с использованием наборов реактивов фирмы Сogтеu.

Для выведения лейкограммы готовили мазки крови на тонких обезжиренных стеклах, высушивали их на воздухе, фиксировали 5 минут в 70 %-м растворе этанола, окрашивали аzur-эозином по методу Романовского-Гимзе.

Проводили убой 3-х козлят на 30-й день из каждой группы и отбирали кусочки органов эндокринной системы (тимуса, щитовидной железы, поджелудочной железы), фиксировали их в 10 %-м нормальном формалине. Морфометрию гистосрезов и их приготовление осуществляли в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».

Абсолютную массу желез измеряли на электронных весах Scout Pro модели SP402, с точностью до 0,01 г.

Гистологические срезы толщиной 10–15 мкм изготавливали на замораживающем «Криостат» микротоме фирмы Microm модели «HM 525». Полученные препараты для обзорного изучения окрашивали гематоксилин-эозином.

Абсолютные измерения и фотографирование структурных компонентов щитовидной железы, тимуса и поджелудочной железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели «BX-41» с цифровой фотокамерой системы «Altra 20» с использованием программы «Cell A».

Результаты исследований и их обсуждение. В результате наших исследований было выявлено, что присутствие гемонхов в сычуге коз отрицательно сказывается на морфологических показателях крови, о чем свидетельствует повышение содержания лейкоцитов на 20,7 % к 30-му дню после инвазирования (до $13,98 \pm 0,12 \times 10^9/\text{л}$, $P < 0,05$) в инвазированной группе, что выше, чем у интактных животных на 18,7 % ($11,78 \pm 0,07 \times 10^9/\text{л}$), а также снижение содержания эритроцитов на 16,3 % к последнему (30-му) дню по сравнению с изначальным уровнем (до $12,16 \pm 0,1 \times 10^{12}/\text{л}$ при $P < 0,05$), что было на 12,96 % ниже, чем у здоровых животных ($13,97 \pm 0,09 \times 10^{12}/\text{л}$ при $P < 0,05$). Концентрация гемоглобина в крови зараженных животных была ниже на 7,8 % в 30-й день опыта, по сравнению с 1-м днем в этой группе. При этом она уступала таковой в крови интактных животных на 7,24 % на 30-й день ($100,50 \pm 0,41$ г/л при $P < 0,05$ и $108,34 \pm 0,917$ г/л, соответственно). Гематокрит у здоровых животных оставался выше, чем у зараженных гемонхами, и на 30-й день разница составила 9,77 % ($25,99 \pm 0,18$ % и $23,45 \pm 0,08$ %, при $P < 0,05$, соответственно). Учитывая снижение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови до нижних границ нормы, приведенные данные свидетельствуют о лучшем функциональном состоянии организма здоровых животных и возникшей нагрузке на иммунную систему у инвазированных животных.

В лейкограмме инвазированных коз наблюдалась нейтрофилия со смещением влево – количество палочкоядерных нейтрофилов в инвазированной группе к концу опыта увеличилось в 2,9 раза (до $7,03 \pm 0,05$ % при $P < 0,05$) по сравнению с началом опыта и превышало данный показатель в интактной группе в 2,6 раза.

На 30-й день появились юные нейтрофилы ($1,02 \pm 0,42$ %), повысилось содержание эозинофилов в 3,1 раза за период опыта (до $14,50 \pm 0,13$ % при $P < 0,05$), что выше, чем у интактных животных в конце опыта в 2,1 раза ($4,65 \pm 0,37$ %). Также в крови у больных коз отмечено достоверно меньшее (на 31,1 %) содержание моноцитов на 30-й день опыта, по сравнению с интактными ($2,53 \pm 0,02$ % при и $3,67 \pm 0,03$ % ($P < 0,05$) соответственно).

Согласно нашим исследованиям, у здоровых и больных гемонхозом козлят абсолютная масса щитовидной железы составляет $0,75 \pm 0,014$ г и $0,75 \pm 0,007$ г соответственно. Её гистологическая картина у больных козлят показывает, что паренхиматозные элементы железы находятся в деструктивном состоянии. Фолликулы имеют крупные размеры, диаметр которых составляет $86,6 \pm 37,72$ мкм ($P < 0,05$), что в 1,5 раза больше по сравнению с фолликулами в железах здоровых козлят (таблица). Тиреоциты (эпителиальные клетки фолликулов) плоской формы – у козлят, больных гемонхозом, кубической формы – у здоровых животных. Их высота составляет $3,6 \pm 1,34$ мкм ($P < 0,01$) и $6,4 \pm 1,77$ мкм, соответственно. Ядра тиреоцитов овальной формы, расположены в центре или параллельно стенкам фолликулов. В железе здоровых козлят часть ядер содержат эухроматин и по 2 ядрышка, что указывает на активное участие тиреоцитов в процессах белкового синтеза, однако у больных козлят таких ядер не обнаружено. У последних выявляется большое количество межфолликулярных островков, которые состоят из клеток, находящихся на разных стадиях дифференцировки. Данное явление является следствием восполнения дефицита разрушенных фолликулов данного органа.

Бледно окрашенный коллоид в большинстве фолликулов, их малый диаметр и присутствие в них вакуолей, а также тиреоцитов кубической формы свидетельствует о высокой функциональной активности щитовидной железы у здоровых козлят.

У зараженных животных мы выявили разрушенные фолликулы крупных размеров, плоскую форму у тиреоцитов. Указанное свидетельствует о развитии гиподисфункционального состояния щитовидной железы у козлят при гемонхозе.

Тимус представлен парной шейной и непарной грудной долями, с хорошо выраженной дольчатостью. Однако у козлят, больных гемонхозом, часть шейной доли значительно замещена жировой тканью, что свидетельствует о начале инволютивных процессов, при этом абсолютная масса вилочковой железы составляет $2,0 \pm 0,02$ г ($P < 0,05$), что в 1,45 раз меньше по сравнению со здоровыми козлятами (таблица 1).

В результате гистологического исследования тимуса у зараженных козлят установлено, что в его дольках мозговое вещество превалирует над корковым. При этом толщина медуллы у больных козлят в 1,8 раза

больше по сравнению со здоровыми животными. Диаметр телец Гассалья у здоровых козлят составил $36,7 \pm 7,98$ мкм, а у

Морфофункциональные показатели желез эндокринной, иммунной и пищеварительной систем у здоровых и больных гемонхозом козлят

Показатели	Интактные козлята	Инвазированные козлята
Щитовидная железа		
Абсолютная масса, г	$0,75 \pm 0,014$	$0,75 \pm 0,007$
Диаметр фолликулов, мкм	$58,6 \pm 19,91$	$86,6 \pm 37,72$ *
Высота тиреоцитов, мкм	$6,4 \pm 1,77$	$3,6 \pm 1,34$ **
Толщина интерфолликулярных островков, мкм	$114,9 \pm 61,42$	$221,8 \pm 59,64$ **
Тимус		
Абсолютная масса, г	$3,2 \pm 0,01$	$2,0 \pm 0,02$ *
Толщина коркового вещества, мкм	$151,4 \pm 12,86$	$161,1 \pm 29,49$
Толщина мозгового вещества, мкм	$202,0 \pm 55,61$	$360,0 \pm 94,30$ ***
Диаметр телец Гассалья, мкм	$36,7 \pm 7,98$	$17,5 \pm 4,55$ ***
Поджелудочная железа		
Абсолютная масса, г	$4,4 \pm 0,05$	$3,8 \pm 0,01$
Диаметр долек, мкм	$233,9 \pm 36,31$	$180,1 \pm 12,91$ *
Диаметр ацинусов, мкм	$21,7 \pm 7,87$	$24,2 \pm 13,85$
Количество ацинусов в поле зрения, шт.	$372,6 \pm 35,68$	$289,0 \pm 11,58$ *
Диаметр клеток, мкм	$10,0 \pm 2,51$	$8,3 \pm 0,91$

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

инвазированных – $17,5 \pm 4,55$ мкм ($P < 0,001$).

Представленные данные свидетельствуют о том, что инвазирование гемонхами приводит к торможению процессов возрастной дифференциации паренхимы тимуса и угнетению пролиферативной активности лимфоцитов.

У больных гемонхозом козлят абсолютная масса поджелудочной железы составляет $3,8 \pm 0,01$ г, что в 1,2 раза меньше, чем у интактных животных (таблица). Её гистологический анализ у больных козлят показывает, что паренхиматозные элементы железы находятся в деструктивном состоянии, которое проявляется нарушением структуры ацинусов и уменьшением размеров долек железы в 1,3 раза по сравнению со здоровыми козлятами. Количество ацинусов поджелудочной железы в поле зрения микроскопа у здоровых животных составило $372,6 \pm 35,68$ штук, а у больных козлят – $289,0 \pm 11,58$ штук ($P < 0,05$), т. е. в 1,3 раза меньше. Все это свидетельствует о том, что при инвазировании коз гемонхами происходит снижение участия указанной железы в пищевой адаптации организма, а также функциональной активности ее эндокринного аппарата.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что инвазирование гемонхами приводит к нарушениям в организме коз и структурно-функциональным перестройкам важнейших желез внутренней секреции, что, в сравнении с интактными животными, проявляется: пониженным уровнем содержания эритроцитов на 12,96 %

($12,16 \pm 0,07 \times 10^{12}/л$, $P < 0,05$) и гемоглобина на 7,24 % ($100,50 \pm 0,42$ г/л, $P < 0,05$); появлением в лейкограмме зараженных животных юных форм нейтрофилов ($1,02 \pm 0,42$ %, $P > 0,05$), палочкоядерной нейтрофилии ($7,03 \pm 0,06$ %, $P < 0,001$); снижением функциональной активности щитовидной железы в результате сильных деструктивных изменений композиции органа; снижением абсолютной массы тимуса в 1,45 раза (до $2,0 \pm 0,02$ г, $P < 0,05$), дисбалансом между его корковым и мозговым веществом, что в результате приводит к ранней инволюции органа и снижению иммунного статуса организма козлят; деструктивными изменениями в паренхиме поджелудочной железы, что сказывается на снижении экзокринной секреции, а также замедлении роста и развития её структурных компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузник, Б. И. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма / Б. И. Кузник, Н. В. Васильев, Н. Н. Цибилов. – М. : Медицина, 1989 г. – С. 188–190.
2. Минич, А. В. Влияние эзофагостомозной инвазии на морфологические и биохимические показатели крови крупного рогатого скота / А. В. Минич, А. А. Антипов, Т. И. Бахур // Науковий вісник ветеринарної медицини. – Біла Церква, 2017. – Вип. 1 (133). – С. 105–111.
3. Паразитозы желудочно-кишечного тракта овец и коз и меры борьбы с ними : рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2017. – 20 с.
4. Паразитологическое обследование объектов внешней среды и отбор диагностического материала: методические рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 36 с.
5. Рекомендации по применению новых лекарственных средств растительного и химического происхождения при гельминтозах и протозоозах мелких жвачных : рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2017. – 28 с.
6. Уша, Б. В. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / Б. В. Уша, И. М. Беляков, Р. П. Пушкарев. – М. : Колос, 2004. – С. 378–389.
7. Шиндила, Е. М. Эффективность применения гипохлорита натрия при лечении телят, больных диспепсией / Е. М. Шиндила, А. И. Жуков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : матер. XVII Междунар. студ. науч. конф., посвящ. 80-летию кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО БГСХА, Горки, 29-30 мая 2014 г. – Горки: БГСХА, 2014. – С. 378–380.
8. Ятусевич, А. И. Формирование паразитарных систем у мелкого рогатого скота в условиях Республики Беларусь / А. И. Ятусевич [и др.]. // Ученые записки. – Витебск: УО ВГАВМ, 2016. – Т. 52, вып. 3. – С. 115–118.

**РАСПАЎСЮДЖВАННЕ, ПАТАЛАГААНАТАМІЧНАЯ
І ЛАБАРАТОРНАЯ ДЫЯГНОСТЫКА
ЎРАЦЫСТЫТУ Ў СВАНАМАТАК**

С. У. ПЯТРОЎСКИ, А. Л. ЛЯХ, Н. К. ХЛЕБУС, І. В. РУБАНИК

*УА «Віцебская ордэна «Знак Пашаны» дзяржаўная акадэмія
ветэрынарнай медыцыны», г. Віцебск, Беларусь, 210026*

(Поступила в редакцию 17.01.2018)

Прыведзены рэзультаты доследаў па вызначэнню распаўсюджвання урацыстыту сярод свінаматак з выкарыстаннем паталагаанатамічных і лабараторнай дыягностыкі. Вызначана, што ў мачавых пузырах 65 % свінаматак маюцца прыкметы катаральнага, гнойнага, фібрыознага ці гемарагічнага запалення. Мача ад свінаматак з наяўнасцю запалення ў мачавым пузыры была мутнай (у 60 % выпадкаў), з павышанай адноснай вагой (у 57,5 % выпадкаў), утрымлівала бялок (100 % выпадкаў), кроў (90 % выпадкаў) і мела кіслую рэакцыю (67,5 % выпадкаў). Атрыманьня вынікі сведчаць аб неабходнасці арганізацыі дыягнастычных мерапрыемстваў непасрэдна ва ўмовах вытворчасці з выкарыстаннем сродкаў экспрэс-дыягностыкі.

Ключавыя словы: *свінаматкі, урацыстыт, дыягностыка, гістазрэзы, пратэінурыя, гематурыя, гіперстэнурія, кіслая рэакцыя мачы.*

There are results of experiments of the research by urocystitis with using necroscopy, laboratory methods and these spreading among sows in this article. It was found that in 65 % sows' bladder there are signs of catarrhal, purulent or fibrinous, hemorrhagic inflammation. Sows' urine with the presence of inflammation in the urinary bladder was muddy (in 60% of cases), with a higher relative weight (in 57,5 % of cases), contain protein (100 % of cases), blood (90 %) and had a sour reaction (67,5 % of cases). The results indicate need to organize diagnostic procedures directly in the farms environment with the use of rapid diagnostic tools.

Key words: *sows, urocystitis, diagnostics, proteinuria, hematuria, hyperstenuria, sour reaction of urine.*

Уводзіны. Павялічэнню прадуктыўнасці свінняў перешкаджае шэраг фактараў. З аднаго боку, гэта хібы ў кармленні і ўтрыманні жывёл, а з другога – розныя заразныя і незаразныя хваробы. Асабліваю небяспеку маюць тыя хваробы, якія не маюць нейкіх адметных прыкмет (накшталт дыярэі ці насавых выцячэнняў). Адною з такіх хвароб з'яўляецца і урацыстыт, які рэгіструецца найбольш часта ў свінаматак. Прыжыццёва дыягназ «урацыстыт» жывёлам не ставіцца. Не ставіцца гэты дыягназ і пасля зарэзу з-за таго, што мачавыя пузыры спецыяльна не даследуюцца. Гэта прыводзіць да адсутнасці лячэбных і прафілактычных мерапрыемстваў, павелічэнню эканамічнага ўрону і зніжэнню рэнтабельнасці вядзення свінагадоўлі. Эканамічныя страты абумоўлены тым, што урацыстыт суправаджаецца не толькі адмоўным уздзеяннем на саміх свінаматак (памяншэнне тэрміну прадуктыўнага выкарыстання, парушэння функцый ўзнаўлення), але і негатыўным уплывам на гаспадарчыя паказчыкі атрыманых ад іх парсючкоў.

Аналіз крыніц. Дадзеныя па распаўсюджванню урацыстыту сярод свінаматак на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь недастаткова адлюстра-

ваны ў працах айчынных навукоўцаў [1]. У сувязі з гэтым вывучэнне дадзенай праблемы з'яўляецца актуальным кірункам у навуцы і практыцы.

Запаленне слізистой абалонкі мачавых пузыроў у свіней неінфекцыйнай этыялогіі параўнальна рэдка дыягнастуецца на працягу жыцця і ў перыяд іх гаспадарчага выкарыстання. Некаторыя замежныя аўтары паказваюць, што ў буйных свінагадоўчых гаспадарках распаўсюджванне хвароб мочавыводзячых шляхоў вагаецца ад 10 да 34 % [4, 8]. Таксама адзначана, што пры наяўнасці захворванняў палавой сістэмы ў свінаматак не толькі парушаецца рэпрадуктыўная функцыя, але і павялічваецца шырыня распаўсюджвання урацыстытаў да 50-78 % [7].

Запаленчыя працэсы, якія ўзнікаюць у мачавым пузыры, могуць пераходзіць з адной формы ў іншую, іх цяжэнне можа ўскладняцца ці наадварот, адбываецца рэгенерацыя пашкоджанняў, у залежнасці ад працягласці і сілы ўздзеяння этыялагічных фактараў. Марфалагічныя змены пры вострым урацыстыце звычайна абмяжоўваюцца слізистой абалонкай мачавога пузыра, у якой выяўляюць паўнакроўнасць капіляраў, ацёчнасць, ачаговую лімфаплазмацытарную інфільтрацыю з наяўнасцю сегментаядравых лейкоцытаў без парушэння эпітэліяльнага покрыва (катаральны урацыстыт). Пры прагрэсаванні запаленчага працэсу слізистая абалонка мачавога пузыра робіцца складчатой з прычыны рэзкага ацёку.

Радзей працэс распаўсюджваецца ў глыб сценкі пузыра з утварэннем значных лейкоцытарных інфільтратаў. Эпітэлій пры гэтым на некаторых участках слізистой абалонкі сыходзіць, з прычыны гэтага магчыма з'яўленне эрозій і язваў. На разрыхленай, гіпераміраванай слізистой абалонцы ў шэрагу выпадкаў можна убачыць белаватыя, або цёмна-барвовыя фібрынозныя плёнкі – фібрынозны урацыстыт [8].

Па дадзеных як айчынных, так і замежных даследчыкаў, узнікненне ўрацыстыту ў свіней абумоўлена комплексным ўздзеяннем наступных відаў мікраарганізмаў: *Escherichia coli*, *Streptococcus spp.*, *Actinobaculum suis*, *Staphylococcus (S. hyicus)* [1, 3, 6]. Аднак на думку В. І. Плешакавай, вядучая этыялагічная роля ва ўзнікненні урацыстыту ў свіней належыць бактэрыі *Actinobaculum suis* [2]. Такія самыя меркаванні былі выказаны навукоўцамі з Ірландыі, ЗША і Германіі [9].

Варта таксама адзначыць, што наяўнасць мікраарганізмаў у мачавым пузыры не заўсёды вядзе да развіцця захворвання. Для ўзнікнення урацыстыту часцяком патрэбна ўздзеянне на арганізм дадатковых фактараў: зніжэнне агульнай рэзістэнтнасці, недастатковасці мясцовых ахоўных механізмаў, неспрыяльныя фактары навакольнага асяроддзя.

Тое, што ўрацыстыт атрымлівае шырокае распаўсюджванне менавіта сярод свінаматак, з'яўляецца лагічным, бо адным з вядучых этыялагічных фактараў можа стаць развіццё запалення па працягу з

першаснымі захворваннямі палавой сістэмы, якія развіваюцца пры абортах, пасляродавых ўскладненнях, незахаванні гігіены штучнага апладнення і родаў [7]. Таксама спрыяе анатамічна будова ўрэтры ў свіней (кароткі мачавыпускальны канал у свінаматак), што прыводзіць першапачаткова да запалення вульвы, а потым урэтры і мачавога пузыра. У сваю чаргу захворванні мачавой сістэмы (перш за ўсё, піяланефрыт і ўрацыстыт), могуць выклікаць запаленні ўжо ў палавой сістэме [10]. У выніку ўзнікае так званае «заганнае кола» (circulus vitiosus) [6].

Мэтай нашай работы стала вызначэнне ступені распаўсюджвання ўроцыстыту ў свінаматак і магчымасці ўкаранення яго дыягностыкі ў вытворчасці на выснове параўнання вынікаў паталагаанатамічных даследаванняў і вынікаў лабараторных даследаванняў мачы.

Матэрыял і метадка даследаванняў. Навукова-даследчая работа выконвалася ў студзені – лютым 2017 года на базе НДІ прыкладной ветэрынарнай медыцыны і біятэхналогіі УА «Віцебская дзяржаўная акадэмія ветэрынарнай медыцыны» і мясакамбіната «Славянскі».

Матэрыялам для даследаванняў служылі мачавыя пузыры, якія атрымлівалі ад свінаматак падчас зарэзу (усяго было даследавана 100 штук). З агульнай колькасці мачавых пузыроў былі вылучаны пузыры без марфалагічных змяненняў і пузыры з рознай ступенню паражэння і рознай формай запалення.

Характар запаленчага працэсу і ступень яго распаўсюджвання на паверхні органа вызначалі з дапамогай вонкавага агляду і пальпацыі. З дапамогай дадзеных метадаў вызначалі таксама наяўнасць бачных пашкоджанняў на слізистой абалонцы (эрозіі, язвы). Для ўдакладнення паталагаанатамічнага дыягназу намі былі выкарыстаны гісталагічныя метады. Ўзоры тканін мачавых пузыроў з прыкметамі запалення і без гэтых прыкмет фіксавалі ў 10 %-ым нейтральным раствору фармаліну. Праводка тканак ажыццяўлялася паслядоўна, праз сумесь «спірт-ксілол» і парафін. Для ацэнкі тканкавых структур вырабляліся парафінавыя зрэзы таўшчынёй 6–10 мкм на санным мікратоме МПС-2 з наступнай афарбоўкай гематаксілін-эазінам па Эрліху. Прыгатаваныя гістапрэпараты вывучаліся пры дапамозе камп'ютарнай праграмы «Біскан». З дапамогай гэтай праграмы былі атрыманы здымкі гістапрэпаратаў. Падчас зарэзу свінаматак з мачавых пузыроў былі атрыманы порцыі мачы (усяго 50 проб). У мачы вывучаліся фізічныя і мікраскапічныя якасці, а таксама хімічны склад (з дапамогай тэст-жук Combina 11S).

Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне. Падчас вывучэння марфалагічных якасцей мачавых пузыроў свінаматак прыкметы запалення былі вызначаны ў 65 % выпадкаў. Пры візуальным аглядзе шукалі наяўнасці запалення, якія мелі выгляд гіперэміі слізистой

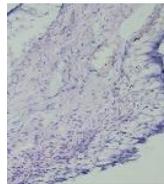
абалонкі і патаўшчэння сценкі мачавога пузыра. У адным выпадку былі вызначаны выяз'ўленні сценкі.

Найбольш часта запаленне ахоплівала вентральную вобласць мачавога пузыра і яго шыйку (мал. 1).



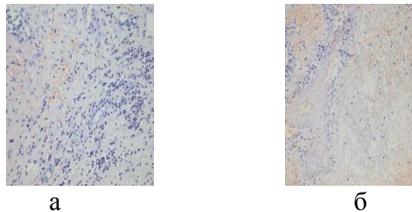
Мал. 1. Стан слізистой абалонкі мачавога пузыра ў норме (а) і пры запаленні (б)

Запаленне ў мачавым пузыры ў большасці выпадкаў мела катаральны характар (72,3 %). Менш было зарэгістравана запаленняў гнойнага (23,1 %), фібрыознага (3,1 %) і гемаграгічнага (1,5 %) характару. Пры правядзенні гісталагічных даследаванняў тканак ў большасці выпадкаў адзначаліся пашкоджанні ўсіх абалонак органаў, інфільтрацыя лімфацытамі, наяўнасць участкаў злучанага эпітэлія (дэсквамацы) і яго некратызацыі, вакуялізацыя ў клетках (мал. 2).



Мал. 2. Структурныя змяненні ў мачавым пузыры пры урацыстыце. Мікрафота. Вакуольная дыстрафія клетак і пачатак інфільтрацыі лімфацытамі, x 40

У некаторых выпадках запаленне мела гнойны або фібрынозны характар (мал. 3).



Мал. 3. Структурныя змяненні ў мачавым пузыры пры урацыстыце. Мікрафота. а – вялікая колькасць нейтрафілаў, кровазліцці, запаленчы інфільтрат (пры гнойным запаленні), x 40; б – сетка фібрыну, вялікія колькасці нейтрафілаў, эрытрацытаў і лімфацытаў ва ўласнай пласцінцы слізистой абалонкі, x 40

Такім чынам, макра- і мікраскапічныя даследванні цалкам пацвердзілі першапачатковае меркаванне аб значнай распаўсюджанасці хваробы сярод свінаматак, якія, згодна з суправаджальнымі дакументамі, былі клінічна здаровыя. У гэтай

сувязі патрэбна ўдасканаленне дыягностыкі ўрацыстыту ва ўмовах прамысловых комплексаў. У першую чаргу для гэтага павінны выкарыстоўвацца лабараторныя метадыкі.

Для лабараторных доследаў з мачавых пузыроў была атрымана маца, у якой вызначаліся фізічныя, хімічныя і мікраскапічныя якасці.

Звесткі пра фізічныя якасці мацы прыведзены ў табл. 1.

Табліца 1. **Фізічныя якасці мацы свінаматак (А – мачавыя пузыры без адзнак запалення, n=10, Б – мачавыя пузыры з адзнакамі запалення, n=40)**

Паказчык	А	Б
Колер	светла-жоўтая (100 %)	светла-жоўтая (65 %), цёмна-жоўтая (30 %), чырвоная (5 %)
Празрыстасць	празрыстая (100 %)	празрыстая (40 %), умерана мутная (47,5 %), мутная (12,5 %)
Кансістэнцыя	вадкая (100 %)	вадкая (90 %), слізіпадобная (10 %)
Пах	спецыфічны (100 %)	спецыфічны (95 %), запах аміяку (5 %)
Адносная вага, г/см ³	1,005–1,025 (100%)	1,005–1,025 (42,5 %), >1,025 (57,5 %)

Вывучэнне фізічных якасцей мацы свінаматак паказала, што пры ўзнікненні ўрацыстыту ў большасці выпадкаў адбываецца яе памутненне і павышэнне адноснай вагі. Астатнія змяненні рэгістраваліся параўнальна рэдка. Інфармацыя аб хімічных якасцях мацы свінаматак змешчана ў табл. 2.

Табліца 2. **Хімічныя якасці мацы свінаматак (А – мачавыя пузыры без адзнак запалення, n=10, Б – мачавыя пузыры з адзнакамі запалення, n=40)**

Паказчык	А	Б
Білірубін	«-» (90 %), «+» (10 %)	«-» (57,5 %), «+» (35 %), «+++» (7,5 %)
Урабілінаген	2 мг/л – 10 мг/л (100 %)	2 мг/л – 10 мг/л (100 %)
Кетонавыя целы	Негатыўна (100 %)	Негатыўна (100 %)
Глюкоза	Негатыўна (100 %)	Негатыўна (100 %)
Бялок	Негатыўна (70 %), сляды (30 %)	300 мг/л (47,5 %), 1000 мг/л (35 %), 3000 мг/л (17,5 %)
Кроў	Негатыўна (100 %)	Негатыўна (10 %), «+» (55 %), «+++» (25 %), «++++» (10 %)
pH	«6» (30 %), «7» (70 %)	«5» (67,5 %), «6» (17,5 %), «7» (12,5 %), «8» (2,5 %)
Нітрыты	Негатыўна (100 %)	Негатыўна (90 %), пазітыўна (10 %)
Лейкацыты	«-» (100 %)	«-» (85 %), «+» (12,5 %), «+++» (2,5 %)

Як сведчаць атрыманая дадзеныя, пры ўрацыстыце ў мацы заўсёды з'яўляецца бялок (пратэінурыя), у большасці выпадкаў клеткі чырвонай крыві і яе пігменты (гематурыя). У дастаткова вялікай колькасці даследваных проб мацы вызначаны білірубін (42,5 %). Гэта сведчыць пра наяўнасць у свінаматак хвароб, звязаных з пашкоджаннямі печані, што патрабуе далейшага вывучэння. Асаблівую ўвагу звяртае на сябе

кіслая рэакцыя мачы свінаматак. Такія змяненні рН мачы маюць сувязь з інфекцыйнай прыродай урацыстыту. Этыялагічным фактарам у такім выпадку выступае кішэчная палачка (*E.coli*). Пра мікробныя этыялагічныя фактары павінна сведчыць і наяўнасць у мачы нітрытаў, аднак у большасці выпадкаў тэсты далі адмоўную рэакцыю. Гэта звязана альбо з адсутнасцю штамаў мікраарганізмаў, маючых неабходныя ферменты, альбо з тым, што мача, якая даследвалася, знаходзілася ў мачавым пузыры недастаткова доўга. Акрамя таго, трэба мець на ўвазе, што колькасць нітратаў, з якіх утвараюцца нітрыты, у складзе камбіорма магла быць недастатковай.

Лейкацыты з дапамогай тэст-стужак былі вызначаны ў 15 % выпадкаў, таму для пацвярджэння іх наяўнасці ў мачы экспрэс-дыягностыку мэтазгодна дапаўняць мікраскапічнымі даследамі.

Падчас правядзення мікраскапіі асадку мачы выяўлена наяўнасць у ім клетак крыві (лейкацытаў і эрытрацытаў), клетак злушчанага эпітэлія мачавога пузыра і крышталі сaley (мал. 3).

Колькасць клетак крыві і эпітэліяльных клетак падчас мікраскапічных даследаў складала на адно поле зроку ад 5 да 20 (эрытрацытаў у некаторых выпадках і больш), што значна перавышала дапушчальныя значэнні. Вызначаныя змяненні мікраскапічных якасцей мачы характэрны для запаленага працэсу ў мачавым пузыры.

Заклучэнне. Праведзеныя даследаванні сведчаць пра наступнае:

1) урацыстыт зарэгістраваны падчас зарэзу свінаматак у 65 % выпадкаў, што сведчыць пра яго шырокае распаўсюджванне;

2) урацыстыт у свінаматак мае ў асноўным катаральны, гнойны ці фібрынозны характар;

3) пры развіцці ўрацытыту адбываецца пашкоджанне ўсіх абалонак мачавога пузыра, некратызацыя і дэсквамацыя эпітэлія, інфільтрацыя лейкацытамі;

4) запалення мачавога пузыра у свінаматак прыжыццёва клінічна дыягнаставана не было;

5) лабараторныя даследаванні мачы, атрыманай з мачавых пузыроў з прыкметамі запалення, паказалі змяненне яе фізічных (празрыстасці, кансістэнцыі, адноснай вагі), хімічных (гематурыю, пратэінурыю, кіслую рэакцыю мачы) і мікраскапічных (наяўнасць клетак крыві і эпітэлію мачавога пузыра);

6) адсутнасць прыжыццёвай клініка-лабараторнай дыягностыкі і адпаведных лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў будзе спрыяць зніжэнню прадуктыўнасці свінаматак і іх дачаснаму выбракоўванню;

7) мерапрыемствы па дыягностыцы ўрацыстыту з выкарыстаннем тэст-стужак могуць быць укаранены ў комплекс мерапрыемстваў дыспансерызацыі свінаматак.

ЛИТАРАТУРА

1. Ананчиков, М. А. Инфекции мочевыводящих путей свиноматок на свиноводческих предприятиях республики / М. А. Ананчиков, Д. Л. Белянко, С. В. Дадашко // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно:ГГАУ, 2015. Зоотехния. Ветеринария.– С.156–157.
2. Плешакова, В. И. Уроциститы и пиелонефриты свиноматок, обусловленные *Actinobaculum suis* : автореф. дис. ... доктора вет. наук, 16.00.03, 16.00.02 / В. И. Плешакова; Омский государственный аграрный университет. – Омск, 2002. – 24 с.
3. Alexander, T. J. L. Reproduction: Non-infectious infertility / T. J. L. Alexander, M. R. Muirhead // Managing pig health and the treatment of disease. A Reference for the Farm. 5M Enterprises. – Sheffield, 1997. – P. 133–226.
4. Colzani, A. Il complesso cistite – pielonefrite / A. Colzani // Riv.Suinic. – 2001. – An. 42, № 7. – P. 51–56.
5. Pabst, T. Harnwegsinfekte: Gift für die Fruchtbarkeit / Torsten Pabst // Top agrar. – 2013. – № 4. – S. 28–31. – Mode of access: <http://www.topagrar.com/archiv/Harnwegsinfekte-Gift-fuer-die-Fruchtbarkeit-1114957.html>. – Date of access: 1.12.2016.
6. Deen, J. Sow mortality in the US: an industry-wide perspective / J. Deen, J. Xue // Proceedings of the Allen D. Leman Swine Conference. – St. Paul, Minnesota, USA, 1999. – P. 91–94.
7. Muirhead, M. R. Reproductive failure in the sow / M. R. Muirhead // Pig refresher course, Fertility and infertility / The University of Liverpool, UK. – Liverpool, 1991. – P. 59.
8. Truszczynski, M. Urinary tract infections in pregnant sows / M. Truszczynski, Z. Pejsak // Med.weter. – 2013. – Vol. 69, № 6. – P. 328–332.
9. Wendt, M. Harnwegsinfektionen bei Sauen. / M. Wendt [u. a.] // Großtierpraxis. – 2008. – № 9. – S. 54–74. – Mode of access: www.pigpool.de/uploads/pdf/hwimai08.pdf. – Date of access: 29.11.2016.
10. White, M. Reproductive physiology of the pig – theory into practice / M. White // In Practice. – 1996. – Vol. 18. – P. 108–114.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА ВЕТЕРИНАРНОГО «МУЛЬТИОМИЦИН 1%»

Е. В. РОМАНОВА, В. В. ПЕТРОВ

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

(Поступила в редакцию 17.01.2018)

В статье рассматривается влияние кормового антимикробного препарата «Мультиомицин 1 %» на качество мяса цыплят-бройлеров. Установлено, что применение препарата не оказывает отрицательного влияния на качество продукции.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, Мультиомицин 1 %, безопасность, качество.*

The article examines the impact of antimicrobial feed drug "Multiomitsin 1 %" on the meat quality of broiler chickens. We came to the conclusion, that the use of the drug has no adverse effect on product quality.

Key words: *broiler chickens, Multiomitsin 1%, quality, safety.*

Введение. Птицеводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь. Мясо птицы является легкопереваримым и доступным продуктом питания. По объему производства мяса птиц, согласно данным Белорусского статистического комитета, занимает второе место, и в 2017 году выпуск продукции составил 41,2 тыс. тонн. Продукция отрасли должна быть биологически полноценной и безвредной. В мировом птицеводстве все больше внимания уделяют качеству продукции.

Анализ источников. В ряде стран ЕС введен запрет на применение кормовых антибиотиков и антимикробных препаратов, в частности, таких как цинкбацитрацин, вирджинианмицин, карбадокс, олаквиндокс. В настоящее время им найдена альтернатива в виде применения пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков. Одним из альтернативных путей отказа от применения антимикробных препаратов выступает улучшение условий содержания, кормления птицы. В Республике Беларусь, также идет поиск альтернативной замены антибиотикам. Однако, в настоящее время, птицеводческие предприятия страны не могут полностью отказаться от применения антимикробных препаратов. Основной проблемой при использовании любых препаратов является появление устойчивости к ним у ряда микроорганизмов.

Кормовые антибиотики – это препараты, при введении которых в рацион животных и птицы улучшается обмен веществ, повышается коэффициент использования кормов, активизируется резистентность организма. Вследствие этого животные лучше развиваются и быстрее растут, снижается их заболеваемость и сокращается отход. При рацио-

нальном применении кормовых антибиотиков в условиях правильного кормления и содержания животных повышается прирост массы тела, снижается расход кормов на единицу продукции и себестоимость мяса, яиц и других продуктов птицеводства. При скармливании кормовых антибактериальных препаратов животным и птице качество мяса и мясопродуктов не ухудшается.

Нами предложен новый антимикробный препарат «Мультиомицин 1%», обладающий ростостимулирующим действием, а также влияющий на патогенную микрофлору.

Цель работы. Определить качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров при применении препарата ветеринарного «Мультиомицин 1%»

Материал и методика исследований. Для проведения исследования были сформированы группы цыплят-бройлеров, начиная с суточного возраста: одна контрольная и три подопытные, по 25 голов в каждой. Препарат птице задавали согласно схеме.

№ группы	Применяемые препараты
1 контрольная	Основной рацион (ОР)
2 подопытная	ОР + «Мультиомицин 1%» (доза 0,25 г/ кг комбикорма в течение 40 дней)
3 подопытная	ОР + «Мультиомицин 1%» (доза 2,5 г/ кг комбикорма в течение 40 дней)
4 подопытная	ОР + «Мультиомицин 1%» (доза 5 г/ кг комбикорма в течение 40 дней)

В условиях научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ нами были вскрыты 40 тушек цыплят-бройлеров (10 контрольных и 30 опытных) в возрасте 42 дней.

Исследование тушек и мяса птиц проводили согласно нормативно-документа СТБ 1945-2010. Органолептическое исследование проводили согласно требованиям ГОСТ 7702.0-74. Определяли качество мяса органолептически после созревания мясных тушек (24 часа после убоя), при этом обращали внимание на внешний вид и цвет клюва, состояние слизистых оболочек ротовой полости, глазного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, серозной оболочки грудобрюшной полости, состояние мышц на разрезе, их консистенцию, запах, а также прозрачность и аромат бульона. Физико-химические тесты проводили согласно требованиям ГОСТ 7702.1-74.

Реакцию среды (pH) экстрактов мышц определяли потенциометрическим способом с помощью прибора «pH-metr HANNA 83141» в водной вытяжке из каждой пробы мяса в соотношении 1:10.

Проводили реакцию с 5 % раствором сульфата меди – в бульонных экстрактах мышц в соотношении 1:3; реакцию на определение количества летучих кислот – с 2 % раствором серной кислоты; реакцию на

определение кислотного числа жира – с нейтральной смесью спирта 96° с этиловым эфиром; реакцию на определение перекисного числа жира – раствором йодистого калия и смесью ледяной уксусной кислоты и хлороформа.

Микробиологическое исследование проводили согласно ГОСТ 7702-95. При проведении микроскопического исследования из каждой пробы мяса готовили не менее 3 мазков-отпечатков на предметном стекле. При приготовлении мазков-отпечатков из глубоких слоев поверхность пробы мяса вначале стерилизовали. Затем стерильными ножницами вырезали из глубины небольшие кусочки размером 2,0x1,5x2,5 см, делали отпечатки на обезжиренных стеклах. Приготовленные мазки-отпечатки окрашивали по Граму. Каждый мазок-отпечаток просматривали под электронным микроскопом с иммерсионным объективом в 25 разных полях зрения микроскопа. При микроскопии мазков-отпечатков учитывали количество микробных клеток в каждом просмотренном поле зрения, а затем определяли их среднее арифметическое число в одном поле зрения микроскопа. Отмечали также наличие или отсутствие следов распада мышечной ткани.

Для проведения микробиологического исследования каждую пробу (белое и красное мясо) отделяли от жировой ткани, погружали в этанол, затем вырезали стерильными ножницами из глубины различных мест кусочки размером 2,0x1,5x2,5 см. Из каждой пробы продукта в зависимости от определяемых показателей отбирали несколько навесок для приготовления разведений и высева на диагностические тест-пластины 3М Petrifilm.

Из каждой навески в стерильной ступке готовили взвесь в соотношении 1:10 на 0,1 % пептонной воде, предварительно измельчив навеску ножницами и растерев пестиком. Второе и последующие разведения готовили из одной доли предыдущего и девять долей 0,1 % пептонной воды путем смешивания в пробирке. Для подсчета общего количества микроорганизмов или количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и выявления/исключения возбудителей антропоознозов производили посев 1 мл приготовленного образца на тест-пластину 3М Petrifilm «Petrifilm Aerobic Count Plate».

Для определения бактерий группы кишечной палочки проводили посевы на тест-пластины 3М Petrifilm «E. coli/ Coliform Count Plate». Срок инкубации для мяса птиц составил 48 часов в термостате при температуре 37 °С.

Биологическую ценность и безвредность определяли с использованием тест-объектов реснитчатых инфузорий Тетрахимена Пириформис согласно Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена Пириформис.

Химический анализ состава мяса проводили по общепринятым методикам: массовую долю влаги определяли согласно ГОСТ 33319-2015, количество жира – методом Сокслета по ГОСТ 23042-2015; количество белков – по Кьельдалю ГОСТ 25011-81; содержание минеральных веществ – методом сжигания в фарфоровом тигле.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании проведенных исследований тушки цыплят контрольной и подопытных групп явных различий в значениях физико-химических и биохимических показателей не имели. Показатели находились в пределах нормы.

Органолептическими исследованиями установлено, что в опытных и контрольной группах тушки после созревания были хорошо обескровлены и имели сухую поверхность. Клюв глянцевитый. Слизистая оболочка ротовой полости была незначительно увлажнена. Глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая. Тушки имели хорошо развитые мышцы груди и бедер и лишь у некоторых представителей контрольной группы и 1-й подопытной незначительно выделялся киль грудной кости. В области нижней части живота имелись отложения подкожного жира. Жир (подкожный и внутренний) был бледно-желтого цвета. Поверхность суставов гладкая, блестящая, а сухожилия упругие, плотные.

Тушки молодняка птицы соответствуют СТБ 1945-2010 по сортам упитанности. 3 тушки цыплят-бройлеров контрольной группы (что составляет 30 %) и 2 тушки цыплят-бройлеров 1-й опытной группы (20 %) относятся ко второму сорту: мышцы тушки развиты вполне удовлетворительно, грудные мышцы с килем грудной кости не выделяются. Масса потрошеной тушки 1310 +/- 12,3 г. Цыплята-бройлеры опытных групп и часть контрольной относятся к первому сорту: мышцы тушки очень хорошо развиты, форма груди округлая, отложения жира в нижней части живота, киль грудной кости не выделяется. Масса потрошеной тушки 1586 +/- 13,8 г.

При проведении пробы варкой бульон был прозрачным, запах был приятный, специфический, свойственный вареной птице. Лекарственный запах в пробах опытных групп отсутствовал. Капли жира на поверхности бульона во всех пробах были редкие, округлые, имели небольшой диаметр, что свойственно для свежего и доброкачественного мяса.

Таким образом, установлено, что проведенные органолептические исследования свидетельствуют о том, что мясо цыплят-бройлеров контрольной и подопытной групп является доброкачественным.

Результаты физико-химического исследования приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что реакция среды (рН), замеряемая в белом и красном мясе, находилась в допустимых пределах для созревшего и доброкачественного мяса 5,8–6,2. Для мяса цыплят-бройлеров реакция

на белок – отрицательная. Количество летучих жирных кислот, а также кислотное число жира во всех группах находилось в пределах нормы.

Таблица 1. Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров при применении «Мультиомицина 1%»

Показатели	Контроль	Опыт		
		1	2	3
pH	6,1	5,9	5,8	5,9
Реакция на белок с сульфатом меди	отрицательная	отрицательная	отрицательная	отрицательная
Летучие жирные кислоты, мг КОН	0,83	0,79	0,78	0,80
Кислотное число жира, мг КОН	0,42	0,4	0,35	0,39
Перекисное число жира, % йода	0,007	0,006	0,005	0,006
Биологическая полноценность мяса, %	100	101,8	110,6	102,3

Перекисное число жира также находилось в пределах нормы. При исследовании не выявлено токсического действия на инфузории, их выживаемость, характер и движения и морфологические особенности. Мясо птиц опытных групп не отличается от мяса птиц контрольной группы, что свидетельствует о его высокой биологической ценности и безвредности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что мясо цыплят-бройлеров контрольной и подопытных групп не имеет достоверных различий, а также соответствует всем необходимым требованиям.

При микробиологическом исследовании мяса цыплят-бройлеров при применении препарата ветеринарного «Мультиомицин 1 %» было установлено, что в мазках-отпечатках всех групп были обнаружены только единичные микробные клетки (не более 10 клеток в поле зрения микроскопа). Следы распада мышечной ткани отсутствовали. Микроорганизмы, обнаруженные в последующим в посевах на МПА, были отнесены в сапрофитам. В табл. 2 представлены результаты микробиологического исследования.

Таблица 2. Результаты микробиологического исследования при применении препарата ветеринарного «Мультиомицин1%»

Показатели	Контроль	Опыт		
		1	2	3
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1,25 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^2$	$0,9 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$
БГКП (колиформы), гр	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Патогенные, в т. ч. сальмонеллы, гр	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Количество КМАФАнМ во всех группах не превышает установленных санитарных норм, которое для мяса цыплят-бройлеров равно

$1 \cdot 10^4$ КОЕ/г. Бактерии группы кишечной палочки и сальмонеллы не выделены, что также соответствует установленным требованиям.

Данные химического анализа представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты химического исследования при применении препарата ветеринарного «Мультиомицин 1%»

Показатели	Контроль	Опыт		
		1	2	3
Влага, %	76,4±0,8	76,7±0,3	76,8±0,4	76,2±0,5
Жир, %	3,30±0,3	3,35±0,4	3,30±0,4	3,20±0,6
Зола, %	3,6±0,1	3,88±0,12	4,01±0,33	3,72±0,12
Кальций, мг	0,26±0,02	0,25±0,2	0,28±0,2	0,24±0,2
Фосфор, мг	0,12±0,01	0,1±0,02	0,1±0,01	0,1±0,02

Из табл. 3 видно, что данные между контрольной и подопытными группами не имеют достоверных различий. Мясо от всех групп цыплят-бройлеров по химическому составу соответствует нормативным показателям. Это свидетельствует о том, что химический состав мяса сбалансирован, а применение «Мультиомицин 1%» не оказывает отрицательного воздействия на качество мяса.

Заключение. Полученные результаты исследования свидетельствуют о том, что применение препарата ветеринарного «Мультиомицин 1%» не оказывает негативного влияния на качество продукции. В опытных группах показатели были несколько лучше, по сравнению с показателями контрольной группы. Оптимальной дозой является применение препарата ветеринарного «Мультиомицин 1%» в дозе 250 г на тонну комбикорма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабина, М. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии переработки продукции животноводства : учеб.пособие / М. П. Бабина, А. Г. Кошеров. – Минск : РИПО, 2015. – 391 с.
2. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц / Б. У. Кэллек [и др.]. – М., 2003. – 1232 с.
3. Выращивание и болезни птиц : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ.ред. А. И. Ятусевича, В. А. Герасимчика. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 536 с.
4. Ветеринарно-санитарный контроль и оценка туш и органов убойных животных / В.М. Лемеш [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 76 с.
5. Качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров при введении в рацион эминола / Морозова Н. П. и [др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 72–76.
6. Романова, Е. В. Применение новых антимикробных препаратов в птицеводстве / Е. В. Романова, В. В. Петров // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Т. 53, вып. 1. – С. 126–129.
7. A new antibiotic, multihomycin / T. Tanaka [et al.] // J Antibiot. – 1970. – № 23. – P. 231–237.
8. Activity of the thiopeptide antibiotic nosiheptide against contemporary strains of methicillin-resistant Staphylococcus aureus / Nina M.Haste [et al.] // The Journal of Antibiotics. – 2012. – № 65. – P. 593–598.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО ПРОГЕСТЕРОНСО- ДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА ПРОГЕСТАМАГ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ У СВИНОМАТОК

В. С. ЛОБАНОВ, Л. М. УШАКОВА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Киров, Россия, 610017*

(Поступила в редакцию 17.01.2018)

Применение препарата Прогестамаг свиньям в ранний период гестации оптимизирует их гормональный статус, что повышает эффективность осеменения и многоплодие.

Ключевые слова: *прогестеронсодержащий препарат Прогестамаг, репродукция, свиноматка, эмбриональная смертность, эндокринный статус, многоплодие.*

The use of Progestamag pigs in the early gestation period optimizes their hormonal status, which increases the efficiency of insemination and multiple pregnancy.

Key words: *progesterone-containing progestogen preparation, reproduction, sow, embryonic mortality, endocrine status, multiple pregnancy.*

Введение. Современное свиноводство является высокорентабельной отраслью по сравнению с другими отраслями животноводства. В повышении рентабельности свиноводства во многом зависит от интенсивности продуктивного использования маточного поголовья свиней.

Многоплодие является ведущим показателем репродукции свиноматок, величина которого зависит от выживаемости зародышей в период эмбрионального развития. Наибольшие перинатальные потери у свиней происходят в период имплантации. Это связано с гормональной перестройкой всего материнского организма. Они достигают 30-40 % от числа оплодотворенных яйцеклеток [1, 4, 5, 7].

Весомый экономический ущерб свиноводческим комплексам наносит эмбриональная смертность, которая тем значительнее, чем моложе развивающийся организм. Так если у свиней количество учтённых зародышей принять за 100 %, то к концу беременности в живых остаётся 59,3 %, остальное количество погибает [3,8].

Большое внимание важно уделять эмбриональной смертности не только в снижении многоплодия, но и в развитии прохолостов. Известно, что на протяжении эмбриогенеза наиболее высокая чувствительность к повреждающим факторам выражена у зародыша. Зародыш в критические моменты, когда его чувствительность повышается, а адаптационные процессы замедляются, становится легкоранимым. Одним из важных периодов в предупреждении развития эмбриональ-

ной смертности, является нормальное функционирование нейроэндокринной системы, в частности яичников с наличием функционально активных желтых тел, синтезом и секрецией прогестерона, отвечающего за нормальное протекание супоросности [8].

Введение свиноматкам экзогенного прогестерона, в период ранней гестации способствует поддержанию эффективности осеменения с помощью снижения эмбриональной смертности [2, 4].

В связи с этим важную практическую значимость представляет новый препарат Прогестамаг[®], содержащий 15 % прогестерона. Благодаря пролонгированному действию концентрация данного стероидного гормона после однократной инъекции поддерживается в организме животного в течение 6–7 суток, что по процентному содержанию действующего вещества в препарате и кратности введения является несомненным преимуществом среди имеющихся на рынке препаратов-аналогов [6].

Цель работы – изучить эндокринный статус и репродуктивные показатели ремонтного молодняка и основных свиноматок при применении прогестеронсодержащего препарата Прогестамаг[®].

Материалы и методы исследований. Для изучения эффективности профилактики эмбриональной смертности в условиях промышленного свинокомплекса проведен научно-производственный опыт, на 60 основных свиноматках и 60 ремонтных свинках.

У ремонтных свинок и основных свиноматок проводили изучение гормонального статуса при фоновом и повышенном уровне прогестерона на 9, 11, 16 и 21 сутки после искусственного осеменения. Животным опытной группы (n=6) вводили прогестеронсодержащий препарат Прогестамаг[®] в дозе 2,0 мл на 10 сутки после осеменения, свиным контрольной группы (n=6) инъекцию гормональных препаратов не осуществляли. Уровень прогестерона и эстрадиола определяли методом иммуноферментного анализа.

Эффективность гормональной обработки животных оценивали в период ранней гестации. Основных свиноматок по принципу аналогов разделили на три группы: животным 1-й подопытной (n=20) группы прогестеронсодержащий препарат Прогестамаг[®] внутримышечно вводили в дозе 2,0 мл на 6–7 сутки после осеменения; 2-й подопытной (n=20) – Прогестамаг[®] инъецировали в дозе 2,0 мл на 9–10 день после осеменения; 3-й контрольной группе (n=20) – лекарственные средства не применяли. Ремонтный молодняк также был разделен на три группы: свинкам 1-й подопытной (n=20) группы прогестеронсодержащий препарат Прогестамаг[®] вводили внутримышечно в дозе 2,0 мл на 6–7 сутки после осеменения; 2-й подопытной (n=20) – Прогестамаг[®] инъе-

цировали в дозе 2,0 мл на 9-10 день после осеменения; 3-й контрольной группы (n=20) – фармакологические средства не применялись.

Результаты проведенного опыта оценивали по сохранению супоросности у свиноматок, которую определяли при помощи ультразвукового сканирования на 35 сутки после осеменения, количеству опоросившихся животных, многоплодию с учетом живых, мертворожденных и мумифицированных плодов, продолжительности непродуктивного периода. В последующий репродуктивный период учитывали восстановление половой цикличности у свиноматок после отъема поросят.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных эндокринных исследований установили, что содержание прогестерона в крови подопытных животных незначительно повышается с 9 по 11 сутки после осеменения (табл. 1). В опытной группе концентрация стероида повысилась на 3,1 %, а в контрольной – на 9,8 %. Однако на 16 сутки после осеменения в группе после введения Прогестамага® содержание прогестерона сопровождается резким подъемом в 2,74 раза. Высокий уровень прогестерона в данный критический период благоприятно сказывается на имплантации зародышей и обуславливает дальнейшее нормальное течение супоросности. В контрольной группе в данный период уровень гормона не изменялся по сравнению с предыдущим значением и был ниже 2,58 раза, чем в опытной группе. На 21 день после осеменения концентрация прогестерона в обеих группах снизилась. Наиболее значительное его снижение отмечается в опытной группе в 1,66 раза, тогда как в контрольной группе только - на 20,4 %. Однако уровень данного стероидного гормона в группе при использовании Прогестамага® оставался выше в 1,95 раза, чем в контроле. Произошло снижение концентрации прогестерона в крови подопытных животных в данный период супоросности. Это, вероятно, связано с воздействием гормона эстрадиола, который синтезируется трофобластом эмбрионов до момента имплантации последних.

В крови опытных животных выявлено незначительное повышение эстрадиола на 11 и 16 день после осеменения по отношению к предыдущим значениям соответственно на 28,22 % и 5,8 %. На 21 сутки отмечается резкое повышение концентрации эстрадиола в 2,96 раза к предшествующему уровню, что является ответной реакцией организма на повышение уровня прогестерона по принципу обратной связи.

У контрольных животных концентрация эстрадиола в крови повышается на 11 сутки после осеменения на 35,62 %, а в дальнейшем снижается и остается стабильной на протяжении 16 и 21 дня после осеменения.

Таблица 1. Динамика содержания стероидных гормонов в крови у свиноматок при введении прогестеронсодержащего препарата Прогестамаг® (n=6)

Группа	Период исследования			
	9 день	11 день	16 день	21 день
Прогестерон, нмоль/л				
Опытная	2,28±0,23	2,35±0,15	6,44±0,58	3,88±0,61
Контрольная	2,35±0,07	2,58±0,10	2,50±0,10	1,99±0,24
Эстрадиол, нмоль/л				
Опытная	168,33±19,52	215,83±3,52	228,33±11,74	676,67±66,60
Контрольная	182,50±25,21	247,50±23,67	193,75±9,44	191,25±17,84

Следовательно, парентеральное введение свиньям прогестеронсодержащего препарата Прогестамаг® на ранних сроках гестации обуславливает более высокий эндокринный статус животных, что создает благоприятный фон для оплодотворения, повышения многоплодия и сохранению и нормальному течению супоросности. При оценке эффективности применения Прогестамага® основным свиноматкам в разные сроки его введения установлено, что наиболее высокая оплодотворяемость и большее количество новорождённого приплода было получено при введении его на 9–10 сутки после осеменения (табл. 2).

Так, по результатам ультразвукового исследования во 2-й подопытной группе оплодотворяемость составила 95 %, что на 15 % и 10 % выше, чем в 1-й подопытной и 3-й контрольной группе. Нормальное течение супоросности регистрировали во всех группах, что позволило перевести на опорос всех подопытных животных.

Общее многоплодие не имело значительных различий между группами. Однако в 3-й контрольной группе регистрировали большее число мертворожденных поросят – 2,38±0,50, что выше чем в 1-й подопытной группе в 4,7 раза и во 2-й подопытной – в 2,14 раза. Количество мумифицированных плодов на свиноматку во 2-й подопытной группе составило 0,16±0,12, что на 36 % и 11,11 % меньше, чем в 1-й подопытной и 3-й контрольной группе.

Количество живых поросят в группе, где применялся прогестеронсодержащий препарат Прогестамаг®, на 9–10 день после осеменения было на 31 поросёнка больше, чем при введении гормонального препарата на 6–7 сутки, и на 42 поросёнка больше, чем в группе без использования биологически активных препаратов.

Таблица 2. Репродуктивные показатели основных свиноматок при использовании прогестеронсодержащего препарата Прогестамаг®

Показатель	Группа		
	1-я подопытная	2-я подопытная	3-я контрольная
Количество животных	20	20	20
Оплодотворилось, гол. (%)	16 (80)	19 (95)	17 (85)
Опоросилось, гол. (%)	16 (80)	19 (95)	17 (85)
Получено поросят: всего, гол	208	251	225
на свиноматку	13,0±0,76	13,21±0,85	13,24±1,02
в т.ч. живых, гол	196	227	184
на свиноматку	12,25±0,76	11,95±0,74	10,82±0,83
мертворожденных	8	21	38
на свиноматку	0,50±0,16	1,11±0,27	2,38±0,50
мумифицированных	4	3	3
на свиноматку	0,25±0,25	0,16±0,12	0,18±0,10
Осталось свиноматок под наблюдением, гол	12	17	13
Пришли в охоту в первые 5-7 дн после отъёма, гол (%)	11 (91,67)	16 (94,12)	13 (100)

Введение Прогестамага® на ранних сроках гестации не оказывает отрицательного действия на дальнейшую репродуктивную функцию основных свиноматок. Восстановление половой цикличности у свиноматок на 5–7 сутки после отъема поросят регистрировали у 91,67–94,12 % животных.

Анализ воспроизводительных качеств ремонтных свинок при применении прогестеронсодержащего препарата Прогестамаг® позволил определить его эффективность использования на 6–7 сутки после осеменения (табл. 3).

Таблица 3. Эффективность применения прогестеронсодержащего препарата Прогестамаг[®] после осеменения ремонтных свинок

Показатель	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	3-я контрольная
Количество животных	20	20	20
Оплодотворилось, гол. (%)	19 (95)	17 (85)	18 (90)
Опоросилось, гол. (%)	19 (95)	17 (85)	17 (85)
Получено поросят: всего , гол	236	192	213
на свиноматку	12,42±0,60	11,29±0,88	12,53±0,91
в т.ч. живых, гол	222	179	195
на свиноматку	11,68±0,52	10,53±0,82	11,47±0,99
мертвоорожденных	12	9	14
на свиноматку	0,63±0,23	0,56±0,16	0,82±0,37
мумифицированных	2	4	4
на свиноматку	0,11±0,07	0,24±0,14	0,24±0,16
Осталось свиноматок под на- блюдением, гол	15	16	16
Пришли в охоту в первые 5–7 дн после отъёма, гол (%)	12 (80)	14 (87,5)	15 (93,75)

Так, эффективность осеменения в 1-й подопытной группе составила 95 %, что на 10 % и 5 % выше, чем во 2-й подопытной и 3-й контрольной группе. Снижение оплодотворяемости у ремонтных свинок при введении Прогестамага[®] на 9–10 сутки возможно связано с более продолжительным периодом охоты у данной возрастной группы свиней. В подопытных группах при введении Прогестамага[®] наблюдали нормальное течение супоросности, тогда как в контрольной группе регистрировали аборт у одной свиноматки.

Многоплодие свиноматок не имело достоверных различий между группами. Однако наибольшее количество живых поросят на свино-

матку было получено в 1-й подопытной группе. С учетом более высокой оплодотворяемости и многоплодия в данной группе было получено 222 головы живорожденных поросят, что на 43 и 27 больше, чем во 2-й подопытной и 3-й контрольной группе соответственно.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что для оптимизации эндокринного статуса, повышения оплодотворяемости, многоплодия и профилактики эмбриональной смертности необходимо использовать экзогенное введение препарата Прогестамаг: основным свиноматкам на 9–10 сутки после осеменения в дозе 2,0 мл; ремонтным свинкам на 6–7 сутки после осеменения в дозе 2,0 мл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квасницкий, А. В. Искусственное осеменение свиней / А. В. Квасинский. – Киев: Урожай, 1983. – 185 с.
2. Технология выращивания и репродуктивного использования ремонтных свинок / А. Г. Нарижный [и др.]. – Киров, 2016. – 131 с.
3. Понкратов, В. А. Эмбриональные потери у свиней и их фармакопрофилактика / В. А. Понкратов // Сб. науч. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2010. – Т. 3. – № 1. – С. 28–30.
4. Рачков, И. Г. Интенсификация воспроизводства и повышение продуктивности свиней с использованием биотехнологических приемов: диссертация ... доктора с.-х. наук / И. Г. Рачков. – Ставрополь, 2012. – 304 с.
5. Возраст осеменения ремонтных свинок крупной белой породы / А. Филатов [и др.] // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 20–22.
6. Эффективность применения Прогестамага® для повышения репродукции маточного поголовья свиней / А. В. Филатов [и др.] // Ветеринария. – 2017. – № 12. – С. 44–47.
7. Хлопицкий, В. П. Основные технологические, биологические и ветеринарные аспекты воспроизводства свиней / В. П. Хлопицкий, А. И. Рудь. – Дубровицы: ВИЖ, 2011. – 277с.
8. Хлопицкий, В. П. Критические периоды в развитии плода, приводящие к эмбриональной смертности у свиноматок / В. П. Хлопицкий, А. Г. Нежданов // Свиноводство. – 2015. – №6. – С. 19–23.

МОРФОИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРУКТУРАХ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ ПРИ ДЕГИДРАТАЦИИ

**В. В. МАЛАШКО, В. Т. БОЗЕР, А. М. КАЗЫРО,
Н. К. ШАВЕЛЬ, В. КУЛЕШ, Д. В. МАЛАШКО**

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

Е. Л. МИКУЛИЧ, Дм. В. МАЛАШКО, С. Н. ЛАВУШЕВА

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213410*

(Поступила в редакцию 18.01.2018)

В результате проведенных исследований установлено, что на 3–5 сутки дегидратации в двенадцатиперстной кишке телят размеры лимфоидных узелков уменьшились на 33,6 % ($P < 0,05$), в тощей кишке – на 29,9 % ($P < 0,05$), наблюдается снижение количества больших лимфоцитов – на 27,7 % ($P < 0,05$) и плазмочитов – на 15,6 % ($P < 0,05$). Абсолютное количество тучных клеток у больных животных возрастает в 2,9 раза ($P < 0,01$). Защитные реакции со стороны слизистой оболочки сопровождаются увеличением содержания межэпителиальных лимфоцитов – на 12,72 % ($P < 0,05$), макрофагов – на 6,56 % ($P < 0,05$) и тучных клеток – в 1,9 раза ($P < 0,05$). При развитии дегидратации организма телят наиболее существенные сдвиги выявлены в тощей кишке. В двенадцатиперстной и подвздошной кишке удельная плотность капилляров снизилась до $0,51 \text{ мм}^2/\text{мм}^2$ и $0,41 \text{ мм}^2/\text{мм}^2$ соответственно (на 7,3 % и 16,3 % соответственно), в тощей кишке – на 29,6 % ($P < 0,05$) по отношению к клинически здоровым животным.

Ключевые слова: *телята, дегидратация, тонкий кишечник, лимфоидные узелки, тучные клетки, электронная микроскопия, кровеносные сосуды, ферменты*

The result of undertaken studies determined that the size of lymphoid nodulus declined by 33.6 % ($P < 0.05$) during the dehydration in calves' duodenum on 3–5 days, in empty intestine by 29.9 % ($P < 0.05$), the number of big lymphocytes reduced by 27.7 % ($P < 0.05$) as well as plasmocytes reduced by 15.6 % ($P < 0.05$). Absolute number of mast cells of sick animals increased in 2.9. Defense reaction from the part of mucous membrane characterized by increasing number of interepithelial lymphocyte by 12.72 % ($P < 0.05$), macrophage by 6.56% ($P < 0.05$) and mast cells – in 1.9 ($P < 0.05$). Significant changes were found in empty intestine in the course of calves' dehydration. In duodenum and twisted intestine the specific density of capillaries reduced to $0.51 \text{ mm}^2/\text{mm}^2$ and $0.41 \text{ mm}^2/\text{mm}^2$ correspondingly (by 7.3 % and 16.3 % correspondingly), in empty intestine by 29.6 % ($P < 0.05$) as regards to healthy animals.

Key words: *calves, dehydration, empty intestine, lymphocyte nodulus, mast cells, electron microscopy, blood vessels, enzymes.*

Введение. Среди актуальных проблем ветеринарной медицины особое место занимают исследования регуляторных систем организма и выяснение их роли в поддержании гомеостаза [9]. Недостаточная физиологическая зрелость является предрасполагающей причиной болезни многих функциональных систем. В этой связи актуальным является определение на каждом этапе развития животных особенностей иммунологического гомеостаза, резистентности организма, а также установление лимитирующих и критических факторов, обеспечивающих начальные, промежуточные и конечные цели выращивания телят.

Ряд авторов [7; 10; 13] отмечают, что при интенсивной технологии выращивания животных возникают, так называемые, «стадийные реакции» целой группы животных. В связи с этим предложен такой термин, как «околопатология», под которой понимают патологические изменения в связи с экологическими условиями. В последнее время появился такой термин «Crowding disease complex» (комплекс болезней краудинг). Под этим термином понимают повсеместно встречающиеся условно-патогенные микробы, которые вызывают нетипично протекающие болезни из-за низкой резистентности организма животных. До настоящего времени остаются невыясненными ранние этапы изменений в морфологии иммунной системы, обмене веществ, а также ряд вопросов относительно структурно-функциональных адаптаций в пищеварительной системе телят при дегидратации на почве абомазоэнергита.

Анализ источников. Повышенный интерес исследователей к изучению структурных перестроек в пищеварительной системе животных, обоснованы тем, что в ранний период онтогенеза большой процент заболеваемости приходится на алиментарную систему [12].

Есть в организме гомеостатическая система, от нормального функционирования которой зависит его жизнедеятельность, которой относится иммунная система. Отсюда невероятно многообразна гомеостатическая значимость иммунной системы в организме. Как отмечает И. М. Карпуть [3] при нарушении и ослаблении иммунного надзора снижается противомикробная устойчивость, угнетается противоопухолевая защита, возникают аутоиммунные расстройства и аллергические заболевания. Важную роль в реакции роста и развития новорожденного молодняка играет иммунологический статус организма. Именно устойчивость организма к заболеваниям в большей мере зависит от состояния естественной резистентности и иммунной реактивности. Вместе с тем неспецифические защитные факторы, такие как комплемент, лизоцим, пропердин и ряд других, синтезируются организмом новорожденных, но в меньшем количестве, чем у взрослых животных [5].

Важно отметить, что запоздалая выпойка молозива или же поступление физиологически неполноценного у молодняка нарушается формирование местной и общей защиты и возникают массовые желудочно-кишечные заболевания [11].

Эволюция биологических видов способствовала формированию комплекса разнообразных механизмов защиты организма от отрицательных контактов с внешней средой обитания. В этом отношении следует обратить внимание на роль лимфоидной ткани, ассоциированной со слизистыми оболочками пищеварительного тракта. Именно пищеварительный тракт и ассоциированная с ним система лимфоидной ткани обеспечивают ассимиляцию питательных веществ [11].

Желудочно-кишечный тракт обладает собственно лимфоидной тканью, которая по морфологическим признакам классифицируется на

структурированную (миндалины, пейеровы бляшки, фолликулы, регионарные лимфатические узлы) и диффузную (лимфоидные скопления в lamina propria, внутриэпителиальные лимфоциты, макрофаги и другие клетки, несущие иммунные функции). Эти образования, контактируя с антигенами, включают индуктивные функции (восприятие, переработка, представление) для реализации [2].

Как известно, 2/3 всей лимфоидной ткани организма и ассоциируется с эпителиальными тканями барьерами. Другими словами, пищеварительная система в целом может рассматриваться в качестве «рекордсмена» по содержанию лимфоидных структур. Данные Б. Б. Першин и др. [6] свидетельствуют, что лимфоидная ткань кишечника в 1 мм³ содержит 75–150 млн лимфоидных клеток. Внутриэпителиальные В-лимфоциты являются предшественниками В-1-клеток брюшной полости. Межэпителиальные Т-клетки в разных отделах кишечника существенно различаются между собой. Так, например, Т-клеток в толстой кишке больше, чем в тонком кишечнике.

Таким образом, благодаря пищеварению все клетки макроорганизма получают необходимое пластическое и энергетическое обеспечение. Для сохранения гомеостаза природой предусмотрены разнообразные механизмы специфической и неспецифической защиты, которые в определенной мере препятствуют проникновению в кровоток чужеродных антигенов, а также эффективно блокируют иммунный ответ [4].

Цель работы – изучить морфоиммунологические процессы в структурах тонкого кишечника телят при дегидратации организма.

Материал и методика исследований. Биоптаты тонкого кишечника фиксировали в 10 %-12 %-м нейтральном забуференном формалином по Р. Лилли при t+4 °С и t+20 °С, жидкости И. Карнуа, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского, 70⁰ спирте, а для проведения гистохимических исследований биоматериал замораживали в жидком азоте (t-196 °С) в сосуде Дьюара. При заборе материала стремились к максимальной стандартизации препаративных процедур при фиксации, проводке и заливке, приготовлении криостатных и парафиновых срезов. Пробы тонкого кишечника пропитывали парафином в термостате ТВЗ-25 при t+54 °С – 1,5–4 часа. Срезы готовили на ротационном микротоме МПС-2 и МС-2 толщиной – 5–8 мкм. Из нефиксированной ткани гистосрезы готовили на микротоме-криостате МК-25 толщиной 8–10 мкм. Гистосрезы монтировали на предметных стеклах Ц1923.

Для получения обзорной информации структурных компонентов сычуга и тонкого кишечника гистосрезы окрашивали гематоксилин – эозином по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. Ван Гизону, эозином – метиленовым синим по Лейшману, альциновым синим с докраской ядер гематоксилином.

Для изучения нервных структур тонкого кишечника телят (интрамуральная (энтеральная) нервная система) использовали методы импрегнации азотнокислым серебром по М. Бильшовскому-Грос в моди-

фикации Б. И. Лаврентьева и С. В. Рассказовой. Для выявления РНК применяли метод Ж. Браше с использованием метилового зеленого и пиронина. Для количественной оценки цитоплазматической РНК (вещество Ниссля) в нейронах срезы обрабатывали галлоцонион-хромовыми квасцами по Эйнарсону [Р. Лилли, 1969], использовали также модификацию метода Ф. Ниссля по В. В. Малашко [1989].

Содержание тучных клеток изучали на парафиновых и криостатных срезах толщиной 4–6 мкм, по методу М. Г. Шубича [1961] с использованием основного коричневого (бисмарка), что позволило выявить тучные клетки по наличию в них специфической зернистости, четко окрашивающейся в коричневый цвет, а также окрашивали 0,5 % водным раствором толуидинового синего согласно рекомендованной методике Д. П. Линднера и др. В собственной пластинке слизистой оболочки двенадцатиперстной и тощей кишки под микроскопом «Биоскан» (об. 40, ок. 10) в одном поле зрения, площадью 0,16 мкм² у 7 животных определяли абсолютное и относительное содержание тучных клеток с различной степенью насыщенности гранулами (темные, светлые и очень светлые), а также с различной степенью дегрануляции (слабо, умеренно, сильно дегранулированные клетки).

Количество клеточного состава лимфоидных структур тонкой кишки телят осуществляли на единице площади гистологического среза (900 мкм²) при толщине среза 5–7 мкм. Подсчет межэпителиальных лимфоцитов проводили в 10 полях зрения микроскопа в расчете на 1000 поверхностных эпителиоцитов ворсинок тонкого кишечника. Содержание коллагена в структурах тонкого кишечника оценивали по окраске гистосрезов сириусом красным и прочным зеленым и по методу Ф. Маллори.

В слизистой оболочке тонкого кишечника телят определяли высоту и толщину ворсинок, глубину крипт, количество энтероцитов на продольный срез ворсинки и крипты, количество бокаловидных клеток на ворсинке (% к общему числу энтероцитов). При оценке результатов использовали группировку морфометрических показателей по И. Т. Щербакову [19], отражающих особенности слизистой оболочки тонкого кишечника телят.

Морфологическую оценку апоптоза проводили путем визуализации «свободно лежащих ядер», под которыми подразумеваются ядра с измененной морфологией (конденсация и маргинация хроматина, сжатие ядер), находящиеся в межклеточных пространствах. Подсчитывали в каждом поле зрения (подсчет вели в 10 полях зрения) общее число ядер, а среди них количество «свободно лежащих ядер» и далее вычисляли индекс апоптоза (ИА) по формуле:

$$ИА = \frac{СЛЯ}{Я} \times 100 \%, \text{ где } СЛЯ \text{ — «количество свободно лежащих ядер»}; Я \text{ — общее количество ядер.}$$

Энзимологические методы применяли в качестве тестов общего и специфического обмена в тканях сычуга и тонкого кишечника. Определение сукцинатдегидрогеназы (СДГ, КФ 1.3.99.1) проводили по ме-

тоту М. М. Nachlas et al. Морфометрию проводили с использованием микроскопа МБИ-11 с объективом 40x0,65 и окуляром x7 и с использованием компьютерной системы «Биоскан», включающая микроскоп ЛОМО МИКМЕД-2, цветную видеокамеру PHILIPS HP-7830.

Для электронно-микроскопического исследования брали соответствующие участки тонкого кишечника около 3–5 см, которые были лигированы, и внутрилюминально вводился методом диффузии 2 %-й раствор глютарового альдегида. В последующем ткани помещали в 5 %-й раствор глютарового альдегида на 2 часа. Глютаровый альдегид готовился на 0,1М фосфатном буфере pH 7,2 – 7,4 и фиксировали при $t+4^{\circ}\text{C}$. Затем делали вертикальные разрезы по отношению к оси кишки и изготавляли кубики с длиной края 1–1,5 см. После 3-кратной промывки в 0,1М фосфатном буфере, материал обрабатывали 2 %-м раствором четырехокси осмия, дегидрировали в спиртах, возрастающей концентрации, контрастировали уранил ацетатом и заключали в аралдит. Срезы готовили на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), контрастировали цитратом свинца и просматривали под микроскопом JEM- 100CX «JEOL» (Япония). Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel с уровнем достоверности: $P<0,05$; * $P<0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. Желудочно-кишечный тракт является своеобразным лимфоэпителиальным органом, обладающим иммунной компетенцией. Как свидетельствуют результаты наших исследований, солитарные лимфоидные фолликулы расположены в основном в собственной пластинке слизистой оболочки, но могут проникать и в подслизистый слой. Солитарные лимфоидные фолликулы встречаются в любой части тонкой кишки, однако больше всего их в подвздошной кишке. В отличие от солитарных фолликулов пейеровы бляшки располагаются на стороне кишки, противоположной месту прикрепления брыжейки.

Пейеровы бляшки представляют собой скопления лимфоидных клеток, расположенные в подслизистом слое и собственном слое слизистой оболочки тонкой кишки. В отличие от солитарных лимфоидных фолликулов пейеровы бляшки связаны с эпителиальной выстилкой. Пейеровы бляшки тесно связаны с М- клетками. М- клетки представляют собой специализированные клетки эпителия слизистой оболочки. Полагают, что М-клетки обеспечивают всасывание и транспортировку антигена к лимфоцитам. Именно в пейеровых бляшках, а также и в ворсинках запускается механизм синтеза ИЛ–4, ИЛ–10, ИЛ–12.

Для оценки формирования лимфоидных структур проведен анализ тонкого кишечника телят 2–10-дневного возраста. В исследованный период в лимфатических узелках можно определить центр размножения, содержащий В-лимфоциты и макрофаги; мантийную зону, представленную Т- и В-лимфоцитами, макрофагами; купол, включающий в себя надузелковую рыхлую волокнистую соединительную ткань с Т- и В-лимфоцитами.

Для оценки перестройки лимфоидных образований исследовано строение одиночных лимфоидных узелков двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишки телят через 3–5 суток дегидратации. Установлено, что в двенадцатиперстной кишке длина лимфоидных узелков в среднем достигала – $1,35 \pm 0,08$ мкм, ширина – $1,18 \pm 0,04$ мкм, толщина – $0,33 \pm 0,01$ мкм, в интактных условиях (контроль) – $1,85 \pm 0,06$ мкм ($P < 0,01$), $1,98 \pm 0,05$ мкм и $0,46 \pm 0,01$ мкм ($P < 0,05$) соответственно.

В тощей кишке теленка эти показатели были следующие: длина лимфоидных узелков – $1,62 \pm 0,05$ мкм, ширина – $1,17 \pm 0,03$ мкм и толщина – $0,44 \pm 0,01$ мкм, в контрольных образцах соответственно – $2,18 \pm 0,08$ мкм ($P < 0,01$), $1,77 \pm 0,03$ мкм ($P < 0,01$) и $0,68 \pm 0,02$ мкм ($P < 0,01$). В подвздошной кишке больных телят длина лимфоидных узелков составляла – $1,83 \pm 0,04$ мкм, ширина – $1,14 \pm 0,02$ мкм и толщина – $0,43 \pm 0,01$ мкм, у клинически здоровых телят соответственно – $2,05 \pm 0,06$ мкм ($P < 0,05$), $1,78 \pm 0,03$ мкм ($P < 0,01$) и $0,57 \pm 0,02$ мкм ($P < 0,01$). Доля лимфоидных узелков с герминативными центрами в интактных условиях – 0,7 %, в тощей кишке – 0,5 % и 1,2 % соответственно и в подвздошной кишке – 0,6 % и 1,8 % соответственно. В табл. 1 изложен цитологический состав лимфоидных узелков подвздошной кишки телят на фоне дегидратационных процессов.

Таблица 1. Цитологический состав лимфоидных узелков подвздошной кишки телят при дегидратации, %

Типа клеток	Группа	
	контроль	дегидратация
Большие лимфоциты	$10,43 \pm 0,64$	$7,54 \pm 0,38^*$
Средние лимфоциты	$18,37 \pm 1,25$	$16,86 \pm 1,17^{нд}$
Малые лимфоциты	$52,17 \pm 2,03$	$57,32 \pm 2,65^{нд}$
Плазмоциты	$3,23 \pm 0,16^*$	$2,74 \pm 0,37^*$
Тучные клетки (лаброциты, мастоциты)	$0,56 \pm 0,04$	$0,85 \pm 0,08^*$
Деструктивно измененные клетки	$1,47 \pm 0,07$	$4,32 \pm 0,36^{**}$
Плотность расположения клеток на 10 мкм^2	37,8	34,3

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; н/д – недостоверно.

Анализ табл. 1 показывает, что происходит перераспределение клеток лимфоидного ряда при дегидратации организма телят, в частности, снижение количества больших лимфоцитов достигло – 27,7 % ($P < 0,05$), такая же ситуация характерна и для плазмоцитов, где их содержание уменьшилось – на 15,6 % ($P < 0,05$).

В тоже время происходит увеличение количества тучных клеток по отношению к интактным животным – на 34,1 % ($P < 0,05$). На фоне количественного изменения лимфоидных клеток одновременно развиваются деструктивные процессы, где число измененных клеток составило – 4,32 %, против – 1,47 % ($P < 0,01$) у клинически здоровых животных.

При изучении электронограмм установлено, что для тучных клеток характерно наличие многочисленных гранул со значительно осмиофильным содержимым, окаймленных одноконтурной мембраной. Гранулы местами лежат вплотную друг к другу, создавая треугольную и

полигональную формы. Вещество гранул неактивных тучных клеток выглядит кристаллическим, но становится аморфным и неоднородным, пузырчатым при активизации клеток. Нами обращено внимание на то, что в цитоплазме одной тучной клетки могут быть активные и неактивные гранулы. В случаях дегрануляции тучных клеток гранулы, вышедшие во внеклеточное пространство, приобретают различную оптическую плотность, теряют свое содержимое, просветляются, часть из них становится пустыми. Полиморфизм и различная величина тучных клеток и их гранул отражают процессы дегрануляции и регрануляции клеток (табл. 2).

Таблица 2. Содержание тучных клеток в собственной пластинке слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки

Группы тучных клеток	Интактные животные	Больные животные
Абсолютное количество тучных клеток в одном поле зрения микроскопа	2,43±0,21	7,03±0,57**
Тучные клетки по насыщенной гранулами:		
> темные, %	83,12±5,48	50,76±4,31*
> светлые, %	1,54±0,06	2,93±0,23*
> очень светлые, %	3,65±0,08	14,82±3,17*
Тучные клетки, различающиеся по степени дегрануляции:		
> слабо дегранулированные, %	76,25±6,83	56,17±4,35*
> сильно дегранулированные, %	2,34±0,97	12,55±2,33*

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

Анализ табл. 2 показывает, что абсолютное количество тучных клеток в поле зрения микроскопа у больных животных возрастает в 2,9 раза (P<0,01). Проведен анализ по насыщенности клеток гранулами: темных гранул у интактных животных было в пределах – 83,12 %, у больных – 50,76 % (P<0,05), светлых гранул – 1,54 % и 2,93 % (P<0,05) соответственно. Произошло существенное повышение очень светлых гранул у больных телят – на 14,82 %, у клинически здоровых животных – 3,65 % (P<0,05). По степени дегрануляции также существуют различия, где количество сильно дегранулированных клеток на фоне патологического процесса достигает 12,55 %, против – 2,34 % в контроле (P<0,05).

Как показывают наши исследования, собственная пластинка слизистой оболочки тонкой кишки содержит различные типы лейкоцитов, наличие которых рассматриваем как проявление контролируемого процесса воспаления. Межэпителиальные лимфоциты расположены между клетками покровного эпителия в его базальных отделах и относятся к Т-клеткам, а лимфоциты собственной пластинки – к В-клеткам (15 – 40 %) и Т-клетками (40 – 90 %). В-клетки в большинстве своем плазматические, секретирующие IgA, IgM, IgG в пропорции 90:6:4. Клетки моноцитарно-макрофагального ряда расположены в

верхних отделах собственной пластинки субэпителиально и диффузно. Из миелоидных клеток в собственной пластинке в норме присутствуют эозинофильные и базофильные лейкоциты, а также тучные клетки.

Наблюдается атрофия слизистой оболочки тонкой кишки на 41% (на 114,86 мкм, $P < 0,01$). Высота поверхностного эпителия уменьшается в пределах – 36,5 % (на 14,56 мкм, $P < 0,05$). Защитные реакции со стороны слизистой оболочки сопровождаются увеличением содержания межэпителиальных лимфоцитов – на 12,72 % ($P < 0,05$), макрофагов – на 6,56 % ($P < 0,05$) и тучных клеток – в 1,9 раза ($P < 0,05$).

Таким образом, при морфологическом исследовании с помощью окраски гематоксилин – эозином были выявлены признаки атрофии эпителия, уменьшение глубины желез, фиброз собственной пластинки слизистой оболочки, слабое окрашивание слизистых клеток с помощью ШИК– реакции. Окраска по Маллори выявила признаки процесса склерозирования собственной пластинки слизистой оболочки и подэпителиального склероза, формирования микроэрозий, подэпителиальные кровоизлияния.

Отмечены определенные морфологические изменения капиллярного русла, которые характеризуются десквамацией эндотелия, расслоением и утолщением базальной мембраны, подэндотелиальным и периваскулярным фиброзом. На фоне развития гипоксии возникает дефицит энергии, изменяется ионное равновесие, происходит активация внутриклеточных ферментов (например, фосфолипаз) и в итоге развивается некроз в слизистой оболочке тонкой кишки. Внутрисосудистая коагуляция, окклюзия микроциркуляторного русла тромбами приводит к ишемическому повреждению тканей.

На фоне деструкции и увеличенной десквамации энтероцитов происходит одновременное увеличение числа бокаловидных клеток по отношению к контролю (интактным животным), которое достигает 20,37 %, против 16,24 % в контроле ($P < 0,05$). Очевидно, увеличение количества и активизация деятельности бокаловидных клеток направлена на выполнение защитной функции. Повышенный синтез муцина выполняет защитную функцию слизистой оболочки, участвует в регуляции бактериальной флоры кишечника, а также служит маркером неопластического процесса. Изменение количественных параметров ворсинок приводит к уменьшению всасывающей поверхности слизистой оболочки. Об этом свидетельствует снижение высоты ворсинок по отношению к клинически здоровым телятам на – 22,70 % ($P < 0,01$). Структурные изменения со стороны крипт проявляются укорочением у основания, при котором увеличивается расстояние от мышечной пластинки слизистой оболочки, наблюдается выраженное почкование крипт (так называемые ветвящиеся крипты и хвостатые крипты).

В процессе дегидратации в организме накапливаются реакционные продукты метаболизма, которые являются ингибиторами ключевого фермента цикла Кребса – СДГ. Количественное гистохимическое исследование показало значительное снижение активности СДГ во вса-

сывающих клетках кишки, в частности, у основания ворсинок – на 29,90 % ($P < 0,05$) в сравнении с контрольными измерениями.

Повреждение клеточных мембран энтероцитов, микроворсинок, где выявлен целый ряд транспортных механизмов, участвующих в процессах всасывания, секреции электролитов и воды в тонком кишечнике, нарушают этот очень важный метаболический обмен. Наблюдается диффузное повышение плотности клеточного инфильтрата, который распространяется как вертикальном, так и латеральном направлении. Наличие диффузного инфильтрата сочетается со структурными изменениями слизистой оболочки тонкого кишечника. Изменения состава клеточного инфильтрата заключаются в концентрации плазмоцитов в глубоких отделах слизистой оболочки, в частности, между основаниями крипт и мышечной пластинкой слизистой оболочки (так называемый, базальный плазмоцитоз).

Мы считаем, что такие морфологические признаки, как обнаружение лейкоцитов в эпителии крипт (криптит), в просвете крипт (крипта-абсцесс) в сочетании с повреждением и деструкцией крист, могут служить характерными признаками острого энтерита у телят. В подслизистом слое происходит интенсивное развитие коллагеновых волокон, формируется, так называемый «коллагеноз слизистой оболочки».

Ранним проявлением программированной гибели клеток является резко очерченное уплотнение ядерного хроматина в виде гомогенной массы. Промежуточная стадия апоптотической гибели клетки сопровождается уменьшением размеров ядра. В конечную стадию апоптоза ядро клетки распадается на дискретные фрагменты, количество которых может составлять от 3–5 и более апоптотических телец.

Феномен процесса апоптоза был изучен на примере интрамуральной (энтеральной) нервной системы тонкого кишечника телят. При электронно-микроскопическом анализе изменений ядер глиоцитов при апоптозе можно мы обнаружили следующие процессы со стороны ядерных структур. На кариолемме появляются многочисленные и глубокие инвагинации по всему периметру ядра. При этом ядро приобретает причудливую форму. Концентрация хроматина происходит вблизи кариолеммы. На одном из полюсов ядра формируются перетяжки, приводящие в последующем к «ампутации» фрагмента ядра.

Для характеристик интенсивности апоптоза проведен морфометрический анализ нейронов межмышечного сплетения тощей кишки телят при физиологической норме и при абомазоэнтерите. При физиологической норме среди подсчитанных ядер нейронов межмышечного сплетения тощей кишки телят в 10 полях зрения микроскопа общее количество ядер составляло 128 шт., среди них «свободно лежащих ядер» было 19 шт., следовательно индекс апоптоза составлял – 14,8 %. Чтобы сопоставить достоверность показателей при абомазоэнтерите телят в сравнении с физиологической нормой, также был произведен подсчет ядер нейронов в количестве 128 шт., но среди

указанного количества «свободно лежащих ядер» было – 51 шт. В данном случае индекс апоптоза составлял – 39,8 %.

При развитии дегидратации наиболее существенные сдвиги выявлены в тощей кишке. В двенадцатиперстной и подвздошной кишке удельная плотность капилляров снизилась до 0,51 мм²/мм² и 0,41 мм²/мм² соответственно (на 7,27 % и 16,33 % соответственно), то в тощей кишке – на 29,55 % по отношению к интактным животным. В связи с развитием ишемии происходит увеличение плотности пустующих капилляров. В двенадцатиперстной кишке количество нефункционирующих капилляров достигло 30,30 %, в тощей и подвздошной кишках – 35,29 % и 11,11 % соответственно в сравнении с контрольными данными. Доля капилляров со стазом и тромбозом в двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишках увеличилась по сравнению с физиологическими показателями – 11,89 %, 14,89 % и 1,33 % соответственно. Описанные дисфункции впоследствии вызывают гемоциркуляторные расстройства, гипоксию и структурную перестройку тканей.

Ключевыми морфологическими признаками перестройки микроциркуляторного русла тонкого кишечника телят при дегидратации наряду с уменьшением высоты и десквамацией эпителия, фиброзом и инфильтрацией иммунокомпетентными клетками собственной пластинки слизистой оболочки, разволокнением коллагеновых волокон являются, расслоение и утолщение базальной мембраны, подэндотелиальным и периваскулярным фиброзом кровеносных сосудов.

Заключение. Заболевания желудочно-кишечного тракта являются основной причиной гибели телят в первые недели жизни. Данная группа болезней разнообразна и представлена как инфекционными болезнями, так и алиментарно-функциональными (диспепсия, гастроэнтерит) нарушениями, которые могут осложняться условно-патогенной микрофлорой. Вне зависимости от этиологии, диарея всегда сопровождается дегидратацией, гиповолемией, нарушением водно-электролитного обмена и кислотно-щелочного равновесия, снижением соотношения уровней содержания в плазме крови альбуминов и глобулинов, гипермагниемией, гипонатриемией и гипокалиемией. При диарее потери жидкости через желудочно-кишечный тракт у телят могут достигать 10 % массы тела в сутки. Новорожденные телята особенно чувствительны к дефициту жидкости ввиду функциональной незрелости почек, а также недостаточности гуморальных механизмов регуляции водно-электролитного обмена. Потери гидрокарбоната через желудочно-кишечный тракт, а также накопление в тканях органических кислот (D- и L-изомеров молочной кислоты) ведут к развитию у больных телят метаболического ацидоза. Наряду с метаболическими нарушениями развивается синдром аутоинтоксикации. Эндогенная интоксикация сопровождается накоплением в тканях биологических жидкостей нормального и извращенного метаболизма, большинство из которых входя в группу веществ с низкой и средней молекулярной массой (ВНСММ). Так называемые, «средние молекулы» обладают

иммунодепрессивными свойствами, угнетают метаболизм, нарушают транспорт аминокислот, реакции перекисного окисления липидов.

На фоне дегидратации организма происходит повышение вязкости крови, что сопровождается увеличением сопротивления сосудистой сети, что приводит к увеличению нагрузки на сердце и уменьшению минутного объема кровообращения. Как компенсация происходит дилатация артериальных сосудов. При увеличении гематокрита отмечается снижение геометрического компонента (гидравлического сопротивления) сосудистого сопротивления таких органов, как мозг, сердце, почки и печень. Важное значение в возникновении диарейных заболеваний алиментарного происхождения имеет недостаток или избыток магния, калия, селена, нарушения соотношения меди и молибдена, а также избыток азота в кормах.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, проект № Б 17 МС – 007.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, Г. К. Гигиена выращивания здорового молодняка / Г. К. Волков // Ветеринария. – 2003. – №1. – С. 3–6.
2. Журов, Н. А. Иммунологические аспекты кишечного дисбактериоза / Н. А. Журов, А. И. Гусаров // Тер. архив. – 1980. – Т. 52, № 2. – С. 82–86.
3. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка, И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
4. Красочко, П. А. Изучения иммунного ответа у животных после введения инактивированных вирусов инфекционного ринотрахеита, диарее, рота- и короновиральной инфекции крупного рогатого скота / П. А. Красочко, С. В. Бойчук // Ветеринарная патология. – 2005. – № 5. – С. 54–55.
5. Малашко, В. В. Биология жвачных животных: монография / В. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – Т. 2. – 559 с.
6. Першин, Б. Б. Система лимфоидной ткани пищеварительного тракта животных и перорально индуцированная иммунная толерантность / Б. Б. Першин, А. Б. Гимев, Д. В. Толстов // Иммунология. – 2001. – № 6. – С. 10–17.
7. Самотаев, А. А. Суточные изменения минерального состава крови коров / А. А. Самотаев, С. В. Дегушев // Ветеринария. – 2002. – №5. – С. 36–41.
8. Щербаков, И. Т. Патоморфология слизистой оболочки желу-дочно-кишечного тракта при острых бактериальных, вирус-ых кишечных инфекциях и хронических коликах: автореф. дис. ...д-ра мед. наук: 03.03.04 / И. Т. Щербаков; МГМУ. – М., 1995. – 539 с.
9. Яглов, В. В. Актуальные проблемы биологии диффузной эндокринной системы / В. В. Яглов // Архив анат. – 1989. – Т. 96, вып. 1. – С. 14–29.
10. Kalafian, J. S. Absorption of methionine, leucine and its isomers from the gastrointestinal tract of the dogs / J. S. Kalafian // Diss. Abstr. Int. – 2001. – Vol. 30. – P. 3010–3017.
11. Kesting, U. Diarrhea-Erscheinungen beim Schwein durch Kohlen hydrate berfuetterung / U. Kesting, G. Bolduan // Mh. Veter. - Med. – 1985. – Н. 3, № 4. – S. 82-85.
12. Niculescu, M. Furculesti in prevenirea si tratamentul gastroenteropatiilor neonatala la vitei prin folosirea unor noi produse medicamentoase / M. Niculescu // Rev. Cresterea anim. – 1984. – Vol. 34, N 5. – S. 56–60.
13. Smith, M. W. Cell proliferation in follicle-associated epithelium of mouse Peyer’s patch / M. W. Smith, E. M. Jarvis, J. N. King // Am. J. Anat. – 2008. – Vol. 159. – P. 157–166.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ГЛЮТАМ 1М И КАРБОКСИЛАТОВ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНОМАТОК В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

К. В. ЗАХАРЧЕНКО, М. В. СЕБА, В. Г. КАПЛУНЕНКО

«Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины»,
г. Киев, Киевская обл., Украина

(Поступила в редакцию 18.01.2018)

В статье рассматривается влияние препарата Глютам 1М и карбоксилатов пищевых кислот на биохимические показатели крови свиноматок.

Установлено, что скармливание разных доз препарата Глютам 1М и карбоксилатов пищевых кислот имеет влияние на обменные процессы в организме подопытных животных. Исследуемые препараты вероятно увеличивают уровень лактата в день опороса на 32,8 % ($P \geq 0,05$), в день отъема поросят от свиноматки на - 34,7 % ($P \geq 0,05$), 13,77 % ($P \geq 0,05$), концентрацию глюкозы на 16,4 % ($P \geq 0,05$), уровень холестерина - на 32,6 % ($P \geq 0,01$), 15,6 % ($P \geq 0,05$). Данные препараты, вероятно, уменьшают количество триглицеролов на 47,1 % ($P \geq 0,05$) после опороса, на 39,1 % ($P \geq 0,05$) в день отъема, а также понижают уровень мочевины на 23,8 % ($P \geq 0,05$) на 4 день подсосного периода.

Ключевые слова: свиноматка, глютам 1М, обменные процессы, карбоксилаты, опорос.

The influence of Glutam 1M preparation and carboxylates of food acids on biochemical parameters of sows blood is considered in the article. It has been established that the feeding of different doses of the preparation Glutam 1M and carboxylates of food acids has an effect on metabolic processes in the body of experimental animals. The investigated drugs probably increase the level of lactate on the day of farrowing by 32.8% ($P \geq 0.05$), on the day of weaning piglets from the sow by -34.7% ($P \geq 0.05$), 13.77% ($P \geq 0, 05$), glucose concentration by 16.4% ($P \geq 0.05$), cholesterol level - by 32.6% ($P \geq 0.01$), 15.6% ($P \geq 0.05$). These drugs probably reduce the amount of triglycerols by 47.1% ($P \geq 0.05$) after farrowing, by 39.1% ($P \geq 0.05$) on the weaning day, and also lower the urea level by 23.8% ($P \geq 0.05$) on the 4th day of the suckling period. Key words: sow, glutam 1M, metabolic processes, carboxylates, poros.

Введение. Одним из многих способов снижения себестоимости продукции свиноводства при максимальной скорости роста приплода и минимальных затратах наряду с совершенствованием методов отбора племенного молодняка, механизации процессов обслуживания животных является внедрение в практику различных соединений с высокой биологической активностью [1, 2].

В настоящее время в животноводстве применяют самые разнообразные соединения с повышенной биологической активностью: про- и пребиотики, премиксы, антиоксиданты, электрохимические активированные растворы, препараты из тканей растительного и животного происхождения и многое другое. Содержавшиеся в таких средствах соединения влияют на весь организм в целом [1].

Одним из основных показателей физиологического состояния животных и их продуктивности являются исследования крови. Это обусловлено тем, что в жизнедеятельности организма она выполняет важные функции, главной из которых является осуществление обменных

процессов. Благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая таким образом возможность питания и дыхания их. Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови. По биохимическим показателям и составу крови можно судить об интенсивности обменных процессов, что в свою очередь может характеризовать продуктивные качества животных [3–6].

Анализ источников. Достичь высокого уровня продуктивности животных при сохранении их здоровья и получения экологически чистой продукции невозможно без обеспечения их биологически активными веществами. В связи с этим в последние годы много внимания уделяется исследованию влияния различных витаминно-минеральных добавок органического происхождения на продуктивность животных [7]. К примеру Н. К. Хлебсом было установлено, что применение препарата «Карнитит» свиноматкам на подсосе нормализует функциональную активность печени, что позволяет повысить сохранность, живую массу и прирост живой массы поросят к отъему при одновременном сохранении состояния здоровья свиноматок и снижение уровня их выбраковки [8]. Также известно, что скармливание свиноматкам гидролизаторов оказывает положительное влияние на состояние обменных процессов в их организме и на физиологическое состояние новорожденных поросят [9].

В животноводстве часто используют гормональные препараты, которые в конечном итоге имеют негативные последствия, связанные со здоровьем животных и качеством их продукции, которая поступает на стол потребителя – человека.

Поэтому актуально есть использование биологически активных веществ не гормонального происхождения для интенсификации биологических процессов в организме животных.

Цель работы заключалась в исследовании влияния препарата Глютам 1М и карбаксилатов пищевых кислот на биохимические показатели крови свиноматок в подсосный период.

Материал и методика исследований. Опыт проводили на основных чистопородных свиноматках (крупной белой породы) из которых были сформированы четыре опытные и контрольная группы ($n = 5$), живой массой 200–220 кг. Животные были аналоги по породе, живой массе, количеству опоросов. Свиноматок осеменяли искусственно спермой хряков породы крупная белая. Подопытные свиноматки содержались в индивидуальных станках. За 5 дней до начала опороса свиноматок переводили в родильное помещение.

Опытным животным I группы после опороса скармливали три дня препарат Глютам 1М в объеме 20 мл из расчета 18 мг / кг живой массы. Свиноматкам II опытной группы после опороса скармливали три дня препарат Глютам 1М в объеме 20 мл из расчета 18 мг / кг живой массы вместе с наноаквахелатом германия в дозе 5 мкг / кг живой мас-

сы в течение 4 дней до опороса и 10 дней после. Самкам III опытной группы после опороса скармливали три дня препарат Глютам 1М в объеме 20 мл из расчета 9 мг / кг живой массы совместно с наноаквахелатом германия в дозе 5 мкг / кг живой массы в течение 4 дней до опороса и 10 дней после. Животным четвертой опытной группы скармливали препарат Кватронан – Se в течение 4 дней до опороса и 10 дней после. Свиноматкам контрольной группы в этот период к основному рациону добавляли физиологический раствор в объеме 20 мл (табл. 1).

Препараты подопытным свиноматкам индивидуально скармливали утром каждый день, добавляя их в сухой корм согласно схеме представленной в табл. 1. В рационе свиноматок до опороса количество сухого корма составляло 3,3 кг в сутки. После опороса количество сухого корма увеличивали до 6,3 кг в сутки.

Таблица 1. Схема скармливания препаратов подопытным свиноматкам, дней

Группа	Количество дней скармливания		Препарат и доза
	до опороса	после опороса	
контрольная	4	10	Физиологический раствор – 20 мл
I опытная	–	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
II опытная	4	10	Наноаквахелат германия – 5 мкг/кг
	-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
III опытная	4	10	Наноаквахелат германия – 5 мкг/кг
	–	3	Глютам 1М – 9 мг/кг
IV опытная	4	10	Кватронан – Se: Cu, Se, Cr, Ge, Mn

Кровь отбиралась из ушной вены после опороса, на 4 день подсосного периода и в день отъема поросят от свиноматки. Вену надрезали скальпелем и собирали кровь в открытую стерильную стеклянную пробирку. Место надреза фиксировали и обрабатывали спиртом. После получения кровь отстаивалась при комнатной температуре 1,5–2 часа до образования сгустка и отделения сыворотки, после чего сыворотку центрифугировали при 1500 оборотах 20 минут и отбирали в чистые стерильные пробирки по 1,5 мл микропипеткой, и сразу же замораживали. Биохимический анализ сыворотки крови делали в лаборатории национального института рака на автоматическом биохимическом анализаторе Vitros – 250 с использованием набора реактивов Ortho-clinicaldiagnostics.

Результаты исследований и их обсуждение. Особую роль в окислительно-восстановительных процессах играют ферменты крови, катализирующие перенос аминокислоты от аминокислоты к кетокислоте: аспаргат-аминотрансфераза (АсАТ) и аланин-аминотрансфераза (АлАТ) [10].

Анализ данных табл. 2 показал, что активность ферментов АлАТ и АсАТ после опороса была больше в II, III, IV опытных группах по сравнению с контрольной на 22,56 % и 18,4 %, 6,8 % и 6,2 %, 7,6 % и

13,3 % соответственно. Следует отметить, что активность этих же ферментов была ниже в первой опытной по сравнению с контрольной – на 6,99 % и 14,88 %, второй группой – на 24,11 % и 28,11 %, третьей – на 12,91 % и 19,88 %, четвертой – на 13,55 % и 24,85 %, что было в пределах нормы.

На 4 день подсосного периода концентрация АлАТ стала больше в I, II, III, IV опытных группах по сравнению с контрольной на 12,53 %, 20,5 %, 2,57 %, 1,24 % соответственно. Концентрация АсАТ стала больше на 5,94 %, 19,46 % во II и III группах, и меньше на 5,4 % в I и IV опытных по сравнению с контрольной.

В день отъема поросят от свиноматки концентрация АлАТ в I, II, III опытных группах была больше на 3,14 %, 21,4 %, 3,77 % и меньше в IV на 2,38 % по сравнению с контрольной. Концентрация АсАТ в крови свиноматок в день отъема в II, III опытных была больше на 24,57 %, 12,57 %, а в I, IV группах была меньше на 5 %, 3,43 % по сравнению с контрольной. Стоит обратить внимание, что уровень АлАТ и АсАТ во второй опытной группе превышал на 21,4 % и 24,6 % контрольную, на 17,7 % и 31,1 % – I опытную, на 16,9 % ($P \geq 0,05$), 10,7 % – III опытную и на 24,6 % и 28,9 % – IV опытную группу. Такой уровень ферментов свидетельствует о повышении обменных процессов в организме свиноматок на подсосе.

Фермент лактатдегидрогеназа принимает участие в обмене глюкозы, а также в образовании молочной кислоты в организме посредством окисления глюкозы. В здоровом организме ЛДГ не накапливается или выводится естественным путем. Повышение концентрации этого фермента в крови говорит о нарушениях в миокарде, работы печени и других отклонений в организме.

Уровень фермента ЛДГ после опороса в крови свиноматок I, II, III опытных группах был ниже по сравнению с контрольной на 5,85 %, 27,54 %, 16,27 % соответственно. Следует отметить, что в четвертой группе он был выше на 2,57 % по сравнению с контрольной, но в пределах нормы.

На 4 день подсосного периода уровень фермента лактатдегидрогеназы стал ниже в I, III, IV опытных группах по сравнению с контрольной на 14,41 %, 7,63 %, 2,64 % соответственно. Уровень ЛДГ в II опытной был больше по сравнению с контрольной, I, III, IV опытными группами на 10,87 %, 29,5 % ($P \geq 0,05$), 20 %, 13,87 % соответственно.

В день отъема уровень ЛДГ в I, II, III, IV опытных группах был больше по сравнению с контрольной на 13,94 %, 6,53 %, 3,22 %, 3,96 % соответственно. Такой уровень ЛДГ свидетельствует об интенсификации обменных процессов в организме свиноматок.

После опороса в свиноматок II, III опытных групп уровень щелочной фосфатазы был больше на 20,99 %, 2,78 %, а в I и IV группах он был меньше на 9,18 % и 15,44 % по сравнению с контрольной. На 4 день подсосного периода щелочная фосфатаза в I, II, III, IV опытных группах повысилась на 19,51%, 23,4 %, 5,91 %, 34,73 % относительно

контрольной группы. В день отъема уровень щелочной фосфатазы был больше во второй опытной относительно контрольной, I, III, IV опытных групп на 41,5 %, 27,6 %, 36,5 %, 9,45 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Концентрация ферментов в разные дни подсосного периода, ед/л (n=5)

Группы	Показатели, М±m			
	АлАТ	АсАТ	ЛДГ	щелочная фосфатаза
После опороса				
Контрольная	50,75±5,02	31,25±3,38	639±89,23	70,25±9,96
опытная I	47,20±3,53	26,60±5,03	601,60±97,4	63,80±10,53
опытная II	62,20±7,10	37,0±3,79	463±100,80	85,0±11,61
опытная III	54,20±3,62	33,20±1,20	535±126,88	72,20±5,49
опытная IV	54,60±2,47	35,40±4,82	655,40±83,07	59,40±7,24
На 4 день подсосного периода				
Контрольная	60,25±4,31	37,0±3,49	773±81,38	61,75±8,77
опытная I	67,80±3,47	35,0±5,12	661,6±55,39	73,80±7,94
опытная II	72,60±5,69	39,20±4,31	857±49,51 ¹	76,20±16,58
опытная III	61,80±6,72	44,20±5,77	714±82,29	65,40±5,01
опытная IV	61,0±7,45	35,0±2,21	752,6±78,39	83,20±14,93
В день отъема поросят от свиноматки				
Контрольная	71,50±7,08	35,0±4,83	762,25±41,33	50,75±5,72
опытная I	73,75±5,81	33,25±2,32	868,5±37,44	56,25±8,86
опытная II	86,8±1,71	43,60±5,28	812±78,83	71,8±15,12
опытная III	74,20±6,91 ^a	39,40±4,91	786,8±63,54	52,60±4,06
опытная IV	69,80±5,47	33,80±1,28	792,4±68,96	65,60±13,16

Примечание: P¹≥0,05 – по сравнению с I опытной, P^a≥0,05 по сравнению с II опытной.

Скармливание свиноматкам исследуемых препаратов во время подсосного периода интенсифицирует обменные процессы в организме животных.

Анализ табл. 3 показал, что холестерол в крови свиноматок после опороса был меньше в I, II, IV опытных группах по сравнению с контрольной на 12 %, 5,3 %, 20 % соответственно. У животных III опытной группы он был на уровне контрольных. Уровень триглицеролов в сыворотке крови свиноматок в этот период в I, II, III, IV опытных группах был ниже на 10,5 %, 5,3 %, 52,6 %, 52,63 % относительно контроля. Следует отметить, что в IV опытной группе их уровень был достоверно меньше по сравнению с I опытной на 47,1 % (P≥0,05). После опороса уровень лактата в крови свиноматок в I, II опытных группах на 8,87 %, 27,7 % был больше, а в III, IV опытных группах он был меньше на 6,74 %, 14,2 % по сравнению с контрольной. Количество лактата в крови свиноматок IV опытной группы было вероятно меньше по сравнению с второй опытной на 32,8 % (P≥0,05).

Белки крови выполняют многие функции: поддерживают рН крови, играют важную роль в образовании иммунитета, комплексов с углеводами, липидами, гормонами [12].

Анализ общего белка после опороса показал, что он был больше в IV опытной группе на 3 %, 5,5 %, 6,6 %, 2,3 % по сравнению с контрольной, I, II, III опытными группами соответственно. У свиноматок

I, II опытных групп он был меньше по сравнению с контрольной на 2,3 %, 3 % соответственно.

Таблица 3. Биохимические показатели крови свиноматок после опороса, (n=5)

Показатели	Группы, М±m				
	контроль	опытная I	опытная II	опытная III	опытная IV
Холестерол, ммоль/л	1,50±0,20	1,32±0,14	1,42±0,09	1,52±0,12	1,2±0,09
Триглицеро-лыммоль/л	0,38±0,08	0,34±0,05	0,36±0,12	0,20±0,04	0,18±0,04 ₁
Лактат, ммоль/л	9,35±1,15	10,18±1,0	11,94±1,29	8,72±1,16	8,02±0,91 _a
Общий белок, г/л	68,55±3,59	66,96±1,21	66,24±0,71	69,06±2,8	70,64±1,9 ₃
Альбумины, г/л	41,55±2,13	42,04±1,41	36,20±6,53	42,42±1,57	44,62±2,3 ₂
Глобулины, г/л	26,25±1,33	24,92±1,13	24,04±1,87	26,64±2,42	26,02±0,8 ₈
Альбумины/глобулины	1,62±0,06	1,71±0,13	1,82±0,20	1,64±0,15	1,73±0,14
Глюкоза, ммоль/л	5,73±0,39	5,64±0,42	5,70±0,36	5,62±0,16	6,08±0,34
Мочевина, ммоль/л	5,33±0,55	4,70±0,35	4,40±0,36	4,76±0,73	5,28±0,55
Креатинин, мкмоль/л	139,75±11,56	165,6±19,91	166,8±15,0	165,0±23,77	161,8±19,25

Примечание: P¹≥0,05 – по сравнению с I опытной, P^a≥0,05 по сравнению с II опытной.

В животных I, III опытных групп после опороса уровень альбуминов в крови свиноматок был на уровне контроля. Во второй опытной группе количество альбуминов было меньше на 12,87 % относительно контрольной, на 13,89 % – I опытной, на 14,66 % – III группой, на 18,87 % – IV опытной группы. Анализ глобулинов I и II опытных групп показал его меньшую концентрацию на 5,1 % и 8,4 % соответственно относительно контрольных животных. Соотношение альбуминов до глобулинов в этот период в I, II, III, IV опытных группах было больше по сравнению с контрольной на 5,6 %, 12,3 %, 1,23 %, 6,79 % соответственно. Это говорит о том, что иммунный ответ организма животных после опороса в опытных группах был выше, нежели в контрольной. Анализ уровня глюкозы в крови свиноматок после опороса показал, что он был ниже в I, III опытных группах по сравнению с контрольной на 1,57 %, 1,92 % соответственно. Следует отметить, что уровень глюкозы в IV опытной группе был выше на 6,1 % относительно контрольных животных. Количество мочевины в день опороса было выше в контрольной группе на 11,82 %, 17,45 %, 10,69 %, 0,94 % относительно I, II, III, IV опытных групп. А анализ уровня креатинина в этот период показал, что он был ниже в контрольной группе на 18,5 %, 19,4 %, 18,1 %, 15,8 % по сравнению с I, II, III, IV опытными группами (табл. 3).

Скармливание свиноматкам препарата Глютам IM и карбоксилатов пищевых кислот понижает уровень триглицеридов, и повышает соот-

ношение белков в сыворотке крови опытных животных относительно контрольных. На 4 день подсосного периода в I, II, III, IV опытных группах уровень холестерина стал больше на 6,1 %, 8,1 %, 3,4 %, 10,7 % по сравнению с контрольной. А количество триглицеролов в I, II, III, IV опытных группах стал меньше относительно контрольной на 48 %, 32 %, 40 %, 12 % соответственно, но в пределах нормы. Это говорит о том, что уровень обменных процессов в опытных группах был выше по сравнению с контрольной, поскольку триглицеролы – это жиры которые являются источником энергии для организма.

В этот период уровень лактата в I, II, III, IV опытных группах снизился на 17,7 %, 14,79 %, 14,18 %, 6,97 % относительно контроля. Уровень общего белка в опытных группах вырос на 5,29 %, 7,2 %, 2,5 %, 6,98 % по сравнению с контрольной. Такая тенденция повышения общего белка свидетельствует о влиянии исследуемых препаратов на иммунитет свиноматок.

Одним из важных показателей, который характеризует обмен веществ и крепость организма животных, является белковый состав их крови. При изменениях обмена веществ у животных происходит количественные колебания белкового спектра крови. Уменьшение глобулинов компенсируется повышенным синтезом альбуминов и наоборот. Снижение содержания альбуминов и глобулинов в сыворотке крови свиноматок свидетельствует про снижение иммунитета животных [12]. Анализ альбуминов на 4 день подсосного периода показал, что их уровень стал больше в I, II, III, IV опытных группах на 3,6 %, 1,84 %, 5,99 %, 6,27 % относительно контрольных животных. Количество глобулинов в этот период в I, II, IV опытных группах также был больше относительно контроля на 7,49 %, 13,87 %, 7,92 % соответственно. Следует отметить, что в III опытной группе количество глобулинов было меньше на 2,3 %, 9,14 %, 14,2 %, 9,5 % относительно контроля, I, II и IV опытных групп соответственно. А их соотношение на 4 день подсосного периода в III опытной группе было выше на 13,5 %, 17,97 %, 20,8 %, 11,85 % относительно контроля I, II, IV опытных групп. Показатели соотношения альбуминов до глобулинов I, II опытных групп были меньше на 3,76 %, 6 % по сравнению с контрольной.

Уровень глюкозы в III опытной группе на 4 день подсосного периода стал выше по сравнению с контрольной, I, II, IV опытными группами на 3,86 %, 26,47 %, 21,46 %, 20,11 % соответственно. Следует отметить, что в I опытной группе уровень глюкозы был самым низким по сравнению с контрольной (на 17,87 %), II (на 3,95 %), III (на 20,93 %), IV (на 5,03 %) опытными группами. Количество мочевины в I опытной группе было выше на 23,8 % ($P \geq 0,05$) относительно IV опытной, 19,4 % – контрольной группы, 16,8 % – II, 18,3 % – III опытных групп.

На 4 день подсосного периода уровень креатинина стал ниже в II, III, IV опытных группах по сравнению с контрольной на 11,56 %, 11,56 %, 1,8 % соответственно. Следует отметить, что в первой опыт-

ной он был больше на 1,39 %, 14,7%, 14,7 %, 9,9 % относительно контрольной, II, III, IV опытных групп, соответственно. Скармливание свиноматка Глютама 1М и карбоксилатов пищевых кислот увеличивает уровень лактата в крови свиноматок на 4 день подсосного периода. Также уровень белков в крови опытных животных свидетельствует о том, что скармливание Глютама 1М и карбоксилатов пищевых кислот повышает иммунную защиту организма свиноматок, тем самым через молоко повышает его уровень и у поросят.

В день отъема во II, III, IV опытных группах концентрация холестерина была больше на 18,3 %, 2,3 %, 4,2 % по сравнению с контрольными животными. В первой опытной уровень этого метаболита был меньше на 10,8 % сравнительно с контрольной, на 24,6 % ($P \geq 0,01$) – по сравнению с второй опытной, на 12,8 % – третьей группой, на 14,4 % – четвертой. Следует отметить, что холестерол во второй опытной группе был вероятно больше на 15,6 % ($P \geq 0,05$) по сравнению с третьей опытной группой. Уровень триглицеролов в этот период был больше во II опытной группе на 23,9 % по сравнению с контрольной, на 45,6 % – I, на 30,4 % – III, на 39,13 % ($P \geq 0,05$) – IV опытной группой.

В день отъема уровень лактата увеличился в I, II, III, IV опытных группах на 12,23 %, 18,43 %, 32,79 %, 34,74 % ($P \geq 0,05$) по сравнению с контрольной. Уровень лактата был ниже в I опытной на 5,52 %, 18,31 %, 20,1 % по сравнению с II, III, IV опытными группами соответственно. За весь подсосный период количество общего белка в опытных группах снизилось. У животных II, IV опытных групп он был на уровне контроля. В свиноматок I, III опытных групп уровень общего белка стал ниже на 3,6 % и 2,7 % относительно контрольных животных. Количество альбуминов и глобулинов, а также их соотношение в опытных группах было на уровне контроля.

В контрольной и I опытной группе уровень глюкозы в день отъема поросят от свиноматки был на одном уровне. В свиноматок II, III, IV опытных групп он был выше по сравнению с контрольной и I опытной на 4,8 %, 7,2 %, 16,4 % соответственно. Следует отметить, что в четвертой опытной группе этот показатель был вероятно больше на 16,4 % ($P \geq 0,05$) относительно контроля. В день отъема мочевина была ниже в IV опытной на 3,87 %, 5,17%, 19,56 %, 7,75 % по сравнению с контрольной, I, II, III опытными группами. Уровень мочевины был больше во второй опытной группе на 15,1 %, 13,7 %, 10,95 %, 19,5 % относительно контрольной, I, III, IV опытных групп.

Концентрация креатинина за весь подсосный периода была выше на 6,32 % – в I опытной, 21,96 % – II группе, 25,2 % – III, 12,9 % – IV опытной группе по сравнению с контрольной .

Скармливание свиноматкам препаратов Глютам 1М, кватронан-Se, наноаквахелат германия повышает количество холестерина, лактата, глюкозы и креатинина в крови опытных животных.

Заключение. Установлено, что скормливание разных доз препарата Глютам 1М и карбоксилатов пищевых кислот имеет влияние на обменные процессы в организме подопытных животных.

Исследуемые препараты вероятно увеличивают уровень лактата в день опороса на 32,8 % ($P \geq 0,05$), в день отъема поросят от свиноматки на 34,7 % ($P \geq 0,05$), 13,77 % ($P \geq 0,05$), концентрацию глюкозы на 16,4 % ($P \geq 0,05$), уровень холестерина – на 32,6 % ($P \geq 0,01$), 15,6 % ($P \geq 0,05$).

Данные препараты вероятно уменьшают количество триглицеролов на 47,1 % ($P \geq 0,05$) после опороса, на 39,1 % ($P \geq 0,05$) в день отъема, а также понижают уровень мочевины на 23,8 % ($P \geq 0,05$) на 4 день подсосного периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиева, Э. Ж. Беломышечная болезнь и эффективность препарата седимин в её профилактике / Э. Ж. Алиева, С. Н. Поветкин // труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – №4. (25) – С. 141–144.

2. Вачевский, С. С. Влияние нового тканевого препарата на биохимические показатели крови коров при некоторых заболеваниях яичников / С. С. Вачевский, И. А. Родин, Г. В. Осипчук // ветеринария Кубани. – 2011. – №4. – С. 27–29.

3. Игравшев, Т. А. гематологические показатели бычков разных генотипов в горных условиях Таджикистана / Т. А. Игравшев, В. И. Касилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (45). – С. 89–91.

4. Траисов, Б. Б. гематологические показатели мясошёрстных овец / Б. Б. Траисов, К. Г. Есенгалиев, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №3 (35). – С. 124–125.

5. Биохимические показатели крови у чистопородного и помесного молодняка свиней в зависимости от стрессуемости / В. В. Семёнов, О. В. Плужникова, Л. В. Кононова [и др.] // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: матер. междунаро. науч.–практич. конф. – Краснодар, 2009. – С. 43–46.

6. Рост, развитие и гематологические показатели бычков чёрно – пёстрой породы и её двух – трёхпородных помесей / И. И. Мамаев, Х. Х. Тагиров, Р. С. Юсупов [и др.] // молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №2. – С. 2–4.

7. Герасимов, В. І. Свинарство і технології виробництва свинини // Технологія вирощування племінного і ремонтного молодняку / В. І. Герасимов, Л. М. Цициурський. – Х.: Еспада, 2003. – С. 246–255.

8. Хлебус, Н. К. биохимические показатели крови подсосных свиноматок, рост и развитие поросят при применении комплексного гепатопротекторного препарата / Н. К. Хлебус // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1, №9. – С. 337–341.

9. Масилюк, Н. Н. зависимость физиологического состояния новонарождённых поросят от обмена веществ и продуктивности свиноматок при скормливанні биологически активных добавок / Н. Н. Масилюк, А. В. Бутылев // Вестник новгородского государственного университета. – 2013. – № 71. – С. 15–18.

10. Шахбазова, О. П. Динамика показателей крови ремонтных свинок и супоросных свиноматок в зависимости от условий их содержания. / О. П. Шахбазова, В. А. Бараников, Ю. В. Стародубова, Д. В. Николаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №6 (104). – С. 71–75.

11. Мельник В. О. Гематологічні показники ремонтних свинок і основних свиноматок / В. О. Мельник, М. М. Поручник, А. О. Бондар, А. П. Шакун // Науково-технічний бюлетень. – 2016. – №116. – С. 84–89.

12. Перевойко, Ж. А. Основные биохимические показатели крови хряков и свиноматок крупной белой породы / Ж. А. Перевойко, В. И. Косилов // Известия Оренбургского университета. – 2014. – №5 (49). – С. 196–199.

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ГИДРОГЕМОЛ

Т. И. ПАШНИК, С.Н. КОЛОМИЕЦ, Е. А. ЧЕТВЕРИКОВА

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»,
г. Москва, Российская Федерация

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

В статье приведены токсикологические исследования пребиотика гидрогемол на лабораторных животных (белых мышах, крысах, кроликах, морских свинках). Определены: токсичность, острая токсичность, хроническая токсичность, раздражающее действие, микробиоценоз кишечника. В опыте на токсичность приведены данные учета сохранности поголовья и изменения в функционально-поведенческом статусе белых мышей. При определении острой токсичности - клиническое состояние, динамика массы тела и выживаемость животных. Установлено, что пребиотик гидрогемол не оказывает токсического и раздражающего действия. В опытах при определении острой и хронической токсичности гибели животных не наблюдалось. Не оказывает негативно-го влияния на обменные процессы, морфологические и биохимические показатели крови. Внутренние органы лабораторных животных без признаков патологии. В кишечнике мышей увеличивается количество бифидобактерий, энтерококков.

Ключевые слова: токсичность, гидрогемол, лабораторные животные, морфология, биохимия крови, бифидобактерии.

The article presents toxicological studies of prebiotic hydrogens on laboratory animals (white mice, rats, rabbits, guinea pigs). Detected: toxicity, acute toxicity, chronic toxicity, irritant effect, intestinal microbiocenosis. In the toxicity test, the data on the keeping of the livestock population and changes in the functional-behavioral status of white mice are presented. In determining acute toxicity - the clinical state, the dynamics of body weight and survival of animals. It has been established that the prebiotic hydrohemol does not have a toxic and disabling effect. In experiments in the determination of acute and chronic toxicity, the death of animals was not observed. Does not have a negative effect on metabolic processes, morphological and biochemical indicators of blood. Internal organs of laboratory animals without signs of pathology. In the intestines of mice, the number of bifidobacteria and enterococci increases.

Key words: toxicity, hydrohemol, laboratory animals, morphology, blood biochemistry, bifidobacteria.

Введение. По классификации, предложенной кафедрой фармакологии и токсикологии СПбГАВМ, кишечные стабилизаторы включают пробиотики и органические кислоты. Эти препараты являются наиболее безвредными: нормализуют состав микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте, повышают иммунитет, сохранность поголовья, обладают ростоestimлирующим эффектом [1, 3–6, 8, 9, 11–13] Но пробиотики и добавки с пребиотическими эффектом не следует использовать бесконтрольно, так как разный состав препарата, дозировка, длительность применения, возрастной период птицы по-разному определяют фармакодинамику и соответствующее влияние препарата на организм. В связи с этим изучение фармакологических свойств нового отечественного препарата гидрогемол является актуальным.

Анализ источников. Из литературных данных известны такие добавки с пребиотическим эффектом, как молочная кислота, лактит, агримос и другие. Ежедневное скармливание курам-несушкам молочной кислоты в течение первых трех месяцев продуктивного периода влияет на иммунологический статус, в результате чего активность лизоцима, β -лизуина, бактерицидная активность и содержание иммуноглобулина-G в сыворотке крови существенно возрастают (сравнение 34,0 и 29,8; 49,5 и 46,4; 70,2 и 65,3 %, 10,5 и 8,5 мг/мл) [10].

При совместном применении препаратов гидротривита (содержащий жирорастворимые витамины А, Дз, Е), цинка глюконата (взаимодействие глюконовой кислоты с гидроксидом цинка), селенометиона (соединение микроэлемента селена и незаменимой аминокислоты метионина) бактерицидная активность сыворотки крови во всех опытных группах оказалась выше на 28,9–34,2 %, а фагоцитарная активность псевдоэозинофилов – на 20,4–24,6 % по сравнению с контрольной группой [2].

Лактит (лактитол) – это структурообразующий сахарозаменитель (4-О-бета-D-галактопиранозил-D-сорбит) с низким гликемическим индексом (6), не влияет на уровень глюкозы в крови и инсулина. Пребиотические свойства проявляет в стимуляции в толстом кишечнике роста сахаролитических бактерий, ответственных за такие механизмы, как стимулирование иммунной системы, синтез витаминов, усвоение микронутриентов, снижение содержания холестерина в сыворотке крови и др. [7, 14].

Препарат агримос, полученный из стенок дрожжевых клеток и содержащий активные полисахариды – маннанолигосахариды, или МО-Сы и бета-глюканы, связывает в кишечнике патогенные грам-отрицательные микроорганизмы, выводя их из пищеварительного тракта. Также он положительно влияет на морфологию кишечника и целостность защитного слизистого барьера.

Таким образом, пребиотики разного состава оказывают различное влияние на организм. Создание новых пребиотиков и изучение их фармакодинамики, является актуальным.

Цель работы – дать токсикологическую оценку новой пребиотической кормовой добавки гидрогемол.

Материал и методика исследований. Научно-производственные опыты и апробацию результатов научных исследований проводили в Межрайонной ветеринарной лаборатории г. Новороссийска. В экспериментах использовано 25 крыс-самцов, 115 белых мышей, 28 кроликов, 10 морских свинок.

При постановке экспериментов были использованы токсикологические, микробиологические, фармакологические, биохимические, морфологические, иммунологические, клинические, патологоанатомические, зоотехнические методы исследования и методы вариационной

статистики. Объектами лабораторных исследований были: кровь, содержимое подвздошной кишки, толстого кишечника.

На базе Межрайонной ветеринарной лаборатории г. Новороссийска. Испытание препарата на токсичность в опыте **2.1** проводили на здоровых лабораторных белых мышах. Вели учет клинического состояния и выживаемости животных. Острую токсичность пребиотика определяли в опыте **2.2** на крольчихах. Учитывали: клиническое состояние (термометрию), динамику массы тела и выживаемость животных. Определение хронической токсичности в опыте **1.3** препарата гидрогемол проводили в течении 3-х месяцев на белых мышах, морских свинках, кроликах, беспородных крысах-самцах. В период наблюдения учитывали: прирост массы тела, гематологические и биохимические показатели, патологоанатомические изменения и массу внутренних органов. Раздражающее действие изучали в опыте **1.4** на белых кроликах самцах. Учитывали реакцию по наличию покраснения, появления кожной складки. Влияние пребиотика на микробиоциноз кишечника изучали на белых мышах в опыте **1.5**. Определяли популяционный уровень микроорганизмов до и через 5, 10 дней в течение опыта, и через 3-и дня после окончания скармливания пребиотика (табл. 1).

Токсикологические исследования пребиотика были проведены на лабораторных животных (белых мышах, крысах, кроликах, морских свинках) на определение токсичности, острой токсичности, хронической токсичности, раздражающего действия, микробиоценоза кишечника. В опыте на токсичность вели учет сохранности поголовья и изменения в функционально-поведенческом статусе белых мышей. При определении острой токсичности учитывали клиническое состояние, динамику массы тела и выживаемость животных. Изучение раздражающего действия пребиотика учитывалось по наличию покраснения, появления кожной складки. Влияние препарата на микробиоциноз кишечника изучено при проведении эксперимента на белых мышах массой 18–20 г, подобранных по принципу аналогов, которые получали в течение 10 дней пребиотик из расчета 0,1мл. Были выделены в качестве доминирующих групп микроорганизмов: бактерии рода *Lactobacillus*, энтерококки и *Bifidobacterium*. Популяционный уровень этих микроорганизмов определяли методом количественного группового анализа до и через 5, 10 дней и через 3 дня после окончания скармливания пребиотика.

Подсчет общего количества микроорганизмов вели по Бриду. Посевы для бактерий делали из разведений и вносили на среды по 0,1 мл. Для количественного учета молочнокислых бактерий и их выделения, была использована среда Квасникова Е. И. Бифидобактерии культивировали на среде Бифидум, лактобактерии - на лактобакагаре, бактероиды гр. *B. fragilis* – на кровяном анаэробном бактоагаре с каминацином и желчью.

Таблица 1. Схема опытов

Группа	Число, гол.	Продолжит. опыта, дней	Условия кормления
Опыт № 2 (лабораторные животные)			
Опыт № 2.1 (белые мыши)			
с 1 по 10-О	50	24	ОР + гдрогемол (1-я группа - 0,1 мл/10 мл физраствора, 2-я - 0,2 мл/10 мл, 3-я - 0,3 мл/10 мл, 4-я - 0,4 мл/10 мл, 5-я - 0,5 мл/10 мл, 6-я - 0,6 мл/10 мл, 7-я - 0,7 мл/10 мл, 8-я - 0,8 мл/10 мл, 9-я - 0,9 мл/10 мл, 10-я - 1,0 мл/10 мл по 0,5 мл на голову в течение 14-и дней)
11-К	5	24	ОР
Опыт № 2.2 (крольчихи)			
1-О	5	10	ОР + гидрогемол (5,0 мл на голову перед кормлением)
2-О	5	10	ОР + гидрогемол (10 мл на голову)
3-К	5	10	ОР + (водопроводная вода в объеме 3 мл перед кормлением)
Опыт № 2.3 (лабораторные животные)			
1-О	10	62	ОР + гидрогемол (0,5 мл/кг белым мышам)
2-О	10	62	ОР + гдрогемол (2,0 мл/кг морским свинкам)
3-О	10	62	ОР + гдрогемол (2,5 мл/кг кроликам)
4-О	10	62	ОР + гдрогемол (2,0 мл/кг беспородным крысам-самцам)
5-К	10	62	ОР (белые мыши)
6-К	10	62	ОР (морские свинки)
7-К	10	62	ОР (кролики)
8-К	10	62	ОР (беспородные крысы-самцы)
Опыт № 2.4 (белые кролики самцы)			
1-О	1	3	Кожная проба пребиотика (0,01 мл)
2-О	1	3	Кожная проба пребиотика (0,1 мл)
3-О	1	3	Кожная проба пребиотика (1,0 мл)
Опыт № 2.5 (белые мыши)			
1-О	50	13	ОР + гидрогемол (0,1 мл с 1-го по 10-й день)

Выделение лактаферментирующих микроорганизмов и подсчет их проводили на среде Кистнера. На среде Эндо выделяли бактерии группы кишечной палочки. Энтерококки выделяли и культивировали на среде энтерококкагара, стафилококки – на желточно-солевом агаре, гемолитические микроорганизмы – на 5 % кровяном агаре, дрожжеподобные грибы - на агаре Сабуро, клостридии – на среде Вильсона-Блера [4]. Статистическая обработка микробиологических данных проводилась по В. С. Асатиани. Результаты исследований обрабатывали биометрическим методом.

Результаты исследований и их обсуждение. В опыте 2 проводили исследования на определение острой и хронической токсичности, кожно-резорбтивного действия, кишечной микрофлоры на базе Межрайонной ветеринарной лаборатории г. Новороссийска. Испытание препарата осуществлено на лабораторных животных с обеспечением идентичных условий кормления и содержания, использования в эксперименте. Для определения острой и хронической токсичности использованы клинически здоровые мыши, морские свинки, кролики, крысы.

Испытание на токсичность опыта 2.1 проводили на здоровых лабораторных белых мышах. Для опыта готовили пребиотик гидрогемол в различной концентрации – от 0,1 мл/10 мл физраствора; до 1 мл/10 мл физраствора (1-я группа – 0,1 мл/10 мл физраствора, 2-я – 0,2 мл/10 мл, 3-я – 0,3 мл/10 мл, 4-я – 0,4 мл/10 мл, 5-я – 0,5 мл/10 мл, 6-я – 0,6 мл/10 мл, 7-я – 0,7 мл/10 мл, 8-я – 0,8 мл/10 мл, 9-я – 0,9 мл/10 мл, 10-я – 1,0 мл/10 мл). Мыши методом случайной выборки были разбиты на 11 групп по 5 голов в каждой. Первые десять групп были использованы для оценки токсичности, 11 группа была контрольной. Мышам опытных групп пребиотик вводили перорально в количестве 0,5 мл ежедневно, в течение 14 дней. Мышам контрольной группы аналогичным образом давали водопроводную воду. Наблюдения вели в период опыта и в течение 10 дней после окончания выпаивания гидрогемола. В течение 24-х дней в опытных и контрольной группе падежа не было. Признаков токсикоза у мышей, получавших пребиотик, не наблюдалось. Острую токсичность определяли в опыте 2.2 на клинически здоровых крольчихах, находящихся в одинаковых условиях содержания и кормления. Группы животных подбирались по принципу аналогов по 5 голов (табл. 2).

Таблица 2. Динамика изменения живой массы и температуры тела крольчих

Группы животных и дозы						
Живая масса крольчих перед введением препарата, грамм						
1 группа – 5,0мл/голову		2 группа – 10,0 мл/голову		3 группа – контроль		
4390,0±10,41***		4464,0±2,7***		4519,0±5,95		
Живая масса крольчих через 10 дней после введения препарата, грамм						
4790,0±52,91*		4920,0±12,05*		4885,0±7,98		
Динамика температуры тела крольчих						
Группа	Доза добавки	Средние показатели ректальной температуры				
		Фон	2 часа	8 часов	24 часа	10 дней
1опытная	5,0 мл/голову	40,0±	39,0± 0,11	39,2±	38,9±	39,0±
		0,08		0,12	0,16	0,18
2опытная	10,0 мл/голову	39,9±	39,7±0,06***	38,6±	38,8±	38,7±
		0,06		0,17	0,20	0,17
контрольная		40,0±	39,2± 0,09	38,9±	38,8±	38,9±
		0,15		0,13	0,17	0,09
Функционально-поведенческий статус крольчих по группам						
Функциональные изменения		1 опытная		2 опытная		контроль
Настороженность		2		1		2
Беспокойство		0		1		1
Грумминг		0		1		0
Спонтанная двиг. активность		0		0		0
Нервно-мышечная возбудимость						
Реакция на прикосновение		5		5		5
Реакция на боль		5		5		5
Реакция на стук		2		1		2
Вегетативные эффекты						
Птоз		0		0		0
Величина зрачка		3		2		3
Саливация		1		2		2
Мочепускание		0		0		1
Дефекация		3		2		4
Частота дыхания		5		5		5

Животным опытных групп перорально вводили препарат в течение 10 дней. Крольчихам контрольной группы аналогично вводили питьевую воду. Учитывали клиническое состояние, динамику массы тела и выживаемость животных. Пребиотик не обладал острой токсичностью.

За период проведения опыта гибели животных не наблюдалось. Живая масса тела во 2-й опытной группе на 35 г больше, чем в контрольной и на 130 г больше, чем в 1-й опытной группе. Температурные показатели в группах находились в пределах физиологической нормы. Клинические признаки интоксикации: внешний вид, поведенческие реакции не выявлены.

Определение хронической токсичности препарата проводили в опыте 2.3 в течение 3-х месяцев при ежедневном включении в рацион лабораторным животным. В период наблюдения учитывались: прирост массы тела, гематологические и биохимические показатели, патолого-анатомические исследования и определение весовых коэффициентов внутренних органов.

Массовая доля сырого протеина в печени белых мышей контрольной группы была на 2,95 % больше, чем во 2-й группе, что свидетельствует о лучшем усвоении белков и амидов корма животными 1-й группы. Но, несмотря на это, живая масса тела и вес печени белых мышей во 2-й группе был больше. Применение гидрогемола во 2-й группе привело к снижению массовой доли жира, что свидетельствует об уменьшении усвоения истинных жиров и жироподобных веществ. Сырой жир в качестве структурного материала входит в состав протоплазмы всех клеток, и необходим для нормальной работы пищевых желез и играет роль основного запасного вещества. Массовая доля сырой золы в печени белых мышей опытной группы была на 0,05 % больше, чем в контрольной группе, что говорит о лучшем усвоении минеральных веществ корма. Клинические признаки интоксикации: внешний вид, поведенческие реакции не выявлены.

При проведении гематологических исследований крови морских свинок наблюдалось достоверное увеличение количества лейкоцитов и тромбоцитов, но данные показатели, согласно Вирту, находились в пределах физиологической нормы. Анализ показал, что длительное скармливание пребиотика не оказало негативного влияния на обменные процессы и гематологические показатели у лабораторных животных, не оказало негативного влияния на гемопозз животных. Отмечено увеличение гемоглобина и эритроцитов, ускоренное созревание лейкоцитов крови морских свинок.

Длительное скармливание гидрогемола оказало положительное влияние на биохимические показатели сыворотки крови животных и привело к увеличению общего белка в сыворотке крови кроликов.

Пребиотик не вызывал обменных нарушений, поскольку статистически достоверных различий в уровне мочевины, щелочной фосфотазы не выявлено. Так как гибели и заболевания животных не отмечалось, установить среднесмертельную, абсолютно смертельную и максимально переносимую дозу для лабораторных животных не представлялось возможным. По истечении 7 дней после последнего введения препарата 5 крыс-самцов из каждой группы было вскрыто и изучено состояние внутренних органов. Длительное применение пребиотика в опыте на хроническую токсичность не позволило выявить отрицательного воздействия на организм животных: регионарные и мезентериальные лимфатические узлы, внутренние органы лабораторных животных, ответственные за метаболизм и элиминацию чужеродных соединений, были без признаков патологии, у опытных и контрольных животных не имелось статистически достоверных отличий. Гидрогемол в исследуемых дозах не оказывал отрицательного влияния на развитие внутренних органов крыс-самцов. Отмеченное увеличение массового индекса легких статистически недостоверно. Массовые коэффициенты остальных органов у опытных животных были ниже, чем у контрольных, и таким образом пребиотик вызывал увеличение массы тела животных без нарушения развития внутренних органов.

Изучение раздражающего действия пребиотика проводили в опыте 2.4 на 3-х белых кроликах самцах массой 25,5–25,8 г, которым за сутки до эксперимента тщательно выстригали шерсть на симметричных участках обоих боков, один из которых служит контролем. Площадь обрабатываемой поверхности кожи составляла 5–8 % поверхности тела животного. Втирали препарат в течение 3-х дней. Оценка местного действия препарата на кожу оценивалась сразу после окончания экспозиции, а также через 24, 48 и 72 часа. Реакцию учитывали по наличию покраснения, появления кожной складки. Признаков воспалительного и раздражающего действия пребиотика не наблюдалось.

Влияние гидрогемола на микробиоциноз кишечника изучено в опыте 2.5 при проведении эксперимента на белых мышах массой 18–20 г. Опытная группа (50 голов) в течение 10 дней получала пребиотик. Определяли популяционный уровень микроорганизмов до и через 5, 10 дней в течение опыта, и через 3-и дня после окончания скармливания пребиотика. Были выделены в качестве доминирующих групп микроорганизмов бактерии рода *Lactobacillus*, энтерококки и *Bifidobacterium*.

Заключение. Пребиотик гидрогемол не оказывает токсического и раздражающего действия. В опытах при определении острой и хронической токсичности гибели животных не наблюдалось. Не оказывает негативного влияния на обменные процессы, морфологические и био-

химические показатели крови. Внутренние органы лабораторных животных без признаков патологии. В кишечнике мышей увеличивается количество бифидобактерий, энтерококков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, А. В. Опыт применения пробиотика биоспорин для лечения и профилактики желудочно-кишечных болезней молодняка / А. В. Воробьев, А. А. Фадеев // Актуальные проблемы производства продуктов животноводства. сб. науч. трудов. – Самара, 2001. – С. 86–88.
2. Гурвич, А.Е. Иммуногенез и клеточная дифференцировка / А.Е. Гурвич. – М.: Наука, 1978. – 231 с.
3. Зацепилова, Т. А. Препараты, восстанавливающие нормальную микрофлору / Т. А. Зацепилова // [Электронный ресурс]. – 1999. – Режим доступа: <http://www.mosapteki.ru>.
4. Каблучеева, Т. И. Использование пробиотиков в птицеводстве / Т. И. Каблучеева. – Краснодар, 2004. – С. 3–78.
5. Каноев, Б. Оптимизация микрофлоры кишечника у цыплят и кур / Б. Каноев // Птицеводство. – 2003. – №3. – С. 11.
6. Красочко, П. А. Становление микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров под действием иммуномодуляторов, пробиотиков и пребиотиков / П. А. Красочко, Е. А. Копитанова, А. А. Гласкович // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2008. – №3. – С. 6–14.
7. Куликова, И. К. Лактит (лактитол) – функциональный пребиотик / И. К. Куликова, М. В. Папина, В. Г. Папин // [Электронный ресурс]. – 1999. – Режим доступа: <http://www.normoflorin.ru>.
8. Панин, А.Н. Формирование кишечного микробиоценоза у цыплят / А.Н. Панин, Н. И. Малик // Ветеринария. – 2000. – №7. – С. 7–8.
9. Скворцова, Л. Нетрадиционное сырье в кормлении птицы / Л.Скворцова // [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.pressa.kuban.info>.
10. Соколов, В. Молочная кислота как кормовая добавка / В. Соколов, А. Андреева, В. Евелева, А. Касаткин // Птицеводство. – 1995. – №5. – С. 17–18.
11. Тараканов, Б. Новый пробиотик / Б. Тараканов, А. Соловьев, Т. Николечева, Т. Боброва // Птицеводство. – 1999. – № 6. – С. 32–33.
12. Хисамов, Р. Р. Влияние препарата «Янтарос плюс» на обменные процессы, продуктивность и сохранность цыплят и кур-несушек : автореф. дис. ... канд. ветеринар наук : 16.00.01 / Хисамов Ренат Рустямович – Казань – 2001 – С. 3–19.
13. Barrow, P.A. Probiotics for chickens / P.A. Barrow // Probiotics: the Scientific Basis (Ed. Fuller R.). – Chapman and Hall, London. – 1992. – P. 225–227.
14. Kitler, M.E. Lactitol and Lactulose. An in vivo and in vitro comparison of their effects on human intestinal flora / M.E. Kitler, M. Luginbuhl, O. Lang // Drug Invest. – 1992. – 4 (1): 73–82.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ГИДРОГЕМОЛ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

В. И. ТЕРЕХОВ, Т. И. ПАШНИК, Е. А. ЧЕТВЕРИКОВА

*ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина»,
г. Москва, Российская Федерация*

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

В статье представлена разработка и токсикологическая оценка новой пребиотической кормовой добавки гидрогемол. Изучены состав, токсикологические свойства препарата. Был изучен: состав микрофлоры ЖКТ, гематологический, биохимический состав крови, иммунный статус лабораторных крыс, поедаемость и переносимость препарата.

Гидрогемол является гидролизатом крови убойных животных, не оказывает токсического действия; при длительном применении не установлено отрицательного влияния препарата в испытываемых дозах на обмен веществ лабораторных животных; способствует угнетению развития условно-патогенных бактерий (кишечной палочки, стафило- и энтерококков), а также грибов рода кандиды; стимулирует рост молочнокислых бактерий.

Ключевые слова: *биотехнология, фармакология, токсикология, микрофлора, биохимия крови, лабораторные животные.*

The article presents the development and toxicological evaluation of the new prebiotic fodder additive hydrogemol. The composition, toxicological properties of the preparation were studied. Has been studied: the composition of the gastrointestinal tract, hematological, biochemical composition of blood, the immune status of laboratory rats, eating and tolerability of the drug.

*Hydrohemol is a hydrolyzate of blood of slaughter animals, it does not have toxic effects; with prolonged use, there is no negative effect of the drug in the test doses on the metabolism of laboratory animals; promotes oppression of the development of opportunistic bacteria (*E. coli*, *staphylococcus* and *enterococci*), as well as fungi of the genus *Candida*; stimulates the growth of lactic acid bacteria.*

Key words: *biotechnology, pharmacology, toxicology, microflora, blood biochemistry, laboratory animals.*

Введение. Развитие птицеводства основывается на максимальном обеспечении населения страны пищевым яйцом и мясом птицы отечественного производства, что необходимо для решения проблемы продовольственной безопасности страны. [6] В условиях промышленного ведения птицеводства содержание, кормление и другие факторы технологических приемов не соответствуют биологическим потребностям птицы, что негативно отражается на их физиологическом состоянии. Воздействие неблагоприятных факторов часто отрицательно влияет на иммунитет птицы, что приводит, в первую очередь, к снижению продуктивности и ослаблению устойчивости птицы к различным болезням. Кроме этого, массовое использование антибактериальных препа-

ратов в период промышленного выращивания птицы негативно отражается на организме и здоровье человека. В связи с этим возникает необходимость в создании препаратов, которые можно использовать для повышения продуктивности, сохранности поголовья, коррекции иммунитета птицы и при этом не вызывающих какого-либо отрицательного воздействия на организм человека. Всемирной организацией здравоохранения давно ставится вопрос о замене антибактериальных препаратов, их бесконтрольном применении у людей, животных и птиц. Поэтому разработка новых отечественных пребиотических препаратов, биологически активных добавок является актуальным.

Анализ источников. Пребиотики – это неперевариваемые компоненты пищи, которые благоприятно воздействуют на организм, избирательно стимулируя рост и/или метаболическую активность одного или нескольких видов полезных бактерий в толстом кишечнике [1]. Пребиотическими препаратами являются полисахариды, относящиеся к классу б-гликанов, т. е. полисахариды, не гидролизуемые собственными пищеварительными ферментами организма и являющиеся пищевым субстратом анаэробной микрофлоры кишечника. К пребиотикам относится лактулоза, инулин, фруктоолигосахариды, хитозан и др. Механизм их действия сводится к следующему: будучи неферментируемыми углеводами они в неизменном виде легко достигают толстой кишки, где избирательно становятся промоторами (стимуляторами роста и жизнедеятельности) нормофлоры микробного пула, т. е., пребиотики, восстанавливая разрушенные звенья в системе молекулярного обмена «хозяин-микробиота», восстанавливают тем самым ее гомеостатическое состояние [14]. Ключевым моментом в характеристике пребиотиков является их избирательное стимулирование полезных для животного организма представителями кишечной микрофлоры, к которым в первую очередь относятся бифидобактерии и лактобациллы [12]. Попадая в толстый кишечник, препараты ферментируются сахаролитической микрофлорой (бифидобактериями и лактобациллами) до уксусной, молочной и других кислот, что ведет к снижению pH внутри толстой кишки, и создает неблагоприятные условия для развития других родов бактерий, например сальмонелл. Образовавшиеся кислые продукты, другие метаболиты подавляют развитие гнилостной микрофлоры. В результате этого уменьшается количество колоний патогенных бактерий и токсичных метаболитов (аммиака, скатола, индола и др) [1]. Лактулоза (в препаратах Дюфалак, Нормазе, Порталак, Ветелакт) – синтетический олигосахарид, состоящий из остатков галактозы и фруктозы. Лактулоза попадает в толстый кишечник в неизменном виде. Микрофлора толстой кишки гидролизует лактулозу с образованием кислот (молочной, частично муравьиной и уксусной). Органические кислоты препятствуют проникновению патогенной микроорганизмов (*Salmonella*, *Campylobacter*) в эпителиальные клетки кишечника [11]. На фоне лактулозы идет активное размноже-

ние вводимых извне бифидобактерий и лактобактерий, а также стимуляция роста естественной микрофлоры кишечника [2, 10]. Инулин – полисахарид, содержащийся в клубнях и корнях георгинов, артишоков и одуванчиков. Он представляет собой фруктозан, так как при его гидролизе образуется фруктоза. Пребиотик стимулирует рост и активность бифидо- и лактобактерий [15]. Маннанолигосахаридный препарат кливеролак на основе клеточных стенок дрожжей *Kluyveromyces lactis*, введенный в рацион цыплят, способствует восстановлению структуры микробиоценоза кишечника за счет усиленной колонизации слизистой лактобациллами, бифидобактериями до $9,83 \pm 0,07$ КОЕ/г и $8,52 \pm 0,07$ КОЕ/г соответственно. Механизм действия добавки проявляется блокадой рецепторов адгезии у условно-патогенных бактерий, в том числе эшерихий. Это приводит к снижению уровня колонизации кишечной стенки условно-патогенной микрофлорой. [13] Лактит (лактитол) – это структурообразующий сахарозаменитель (4-О-бета-D-галактопиранозил-D-сорбит) с низким гликемическим индексом (6), не влияет на уровень глюкозы в крови и инсулина. По типу метаболизма лактит похож на пищевые волокна, не расщепляется и не всасывается в желудке и в тонком кишечнике, а ферментируется сахаролитической микрофлорой в толстом кишечнике, преобразуясь на короткоцепочные жирные кислоты, водород, углекислый газ и биомассу. Жирные кислоты снижают pH в толстом кишечнике до слабокислой, что приводит к подавлению роста протеолитических условно-патогенных бактерий (таких как энтеробактерии и энтерококки), отвечающих за синтез проканцерогенных ферментов. Лактит ингибирует адгезию условно-патогенных энтеробактерий (таких как кишечная палочка и клебсиелла) к эпителию клеток толстого кишечника [9]. Подкисление кормов органическими кислотами (5,7 % молочной и 0,7 % уксусной кислот), является одним из путей предотвращения распространения *Campylobacter*, по сравнению с цыплятами-бройлерами, потребляющими традиционный рацион. В подкисленном и ферментированном корме полная инактивация кампилобактерий отмечается через 20 минут; общее число сальмонелл начинает снижаться через 1 час, и полная инактивация наблюдается через 2 часа [14]. Молочная кислота— (α -оксипропионовая кислота, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$) является натуральным продуктом и может рассматриваться как биологически безопасный продукт, поскольку является метаболитом обмена веществ организма человека, животных и растений. В результате 3-месячного срока скармливания молочной кислоты в кишечнике у кур-несушек суммарное количество условно-патогенных микроорганизмов (грибов, протей, кишечной палочки) уменьшается с 45–47 до 25–29 %, а молочнокислых бактерий увеличивается с 35–40 до 62–65 %.

Цель работы – разработка и токсикологическая оценка новой пребиотической кормовой добавки гидрогемол. Задачи: изучить состав, токсикологические свойства препарата.

Материал и методика исследований. Научно-производственные опыты и апробацию результатов научных исследований проводили в лабораториях терапии, микробиологии и микологии, фармакологии Краснодарского научно исследовательского ветеринарного института РАСХН; в Межрайонной ветеринарной лаборатории г. Новороссийска. В экспериментах использовано 25 крыс-самцов.

Токсико-фармакологическое влияние кормовой добавки пребиотического действия гидрогемол на организм молодых белых крыс изучали в опыте **1** на базе лаборатории Краснодарского НИВИ. Был изучен: состав микрофлоры ЖКТ, гематологический, биохимический состав крови, иммунный статус лабораторных крыс, поедаемость и переносимость препарата (табл. 1).

Таблица 1. **Схема опытов**

Группа	Число голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Опыт 1 (белые крысы)			
1-О	5	7	ОР + гидрогемол (4,0 мл/кг)
2-О	5	7	ОР + гидрогемол (8,0 мл/кг)
3-К	5	7	ОР (основной рацион)

Токсикологические исследования гидрогемола изучали на молодых белых крысах. В опыте были проведены исследования: состава микрофлоры ЖКТ, гематологические, биохимические исследования крови, иммунный статус лабораторных крыс, поедаемость и переносимость препарата. Данные показатели определяли согласно методическим рекомендациям по изучению общетоксического действия фармакологических средств, методическим указаниям по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных; ГОСТу Р 54063-2010 «Средства лекарственные для животных. Методы определения безвредности»; Методическим указанием по изучению общетоксического действия фармакологических средств. Влияние препарата на микробиоциноз кишечника изучено при проведении эксперимента на белых мышах массой 18–20 г, подобранных по принципу аналогов, которые получали в течение 10 дней пребиотик из расчета 0,1мл. Были выделены в качестве доминирующих групп микроорганизмов: бактерии рода *Lactobacillus*, энтерококки и *Bifidobacterium*. Популяционный уровень этих микроорганизмов определяли методом количественного группового анализа до и через 5, 10 дней и через 3 дня после окончания скармливания пребиотика.

Бифидобактерии культивировали на среде Бифидум, лактобактерии – на лактобакагаре, бактероиды гр. *B. fragilis* – на кровяном анаэробном бактоагаре с канамицином и желчью. Выделение лактатферментирующих микроорганизмов и подсчет их проводили на среде Кистнера. На среде Эндо выделяли бактерии группы кишечной палочки. Энтерококки выделяли и культивировали на среде энтерококкагаре, стафилококки – на желточно-солевом агаре, гемолитические микро-

организмы – на 5 % кровяном агаре, дрожжеподобные грибы – на агаре Сабуро, клостридии – на среде Вильсона-Блера [8]. Статистическая обработка микробиологических данных проводилась по В. С. Асатиани. Результаты исследований обрабатывали с применением компьютерной программы с определением критерия достоверности.

Результаты исследований и их обсуждение. Гидрогемол является гидролизатом крови убойных животных, полученным путем кислотного гидролиза, и представляет собой прозрачную жидкость темно-коричневого цвета, кисловато-вяжущего вкуса со специфическим запахом, рН 3,5–4,0. Гидрогемол содержит свободные заменимые и незаменимые аминокислоты, микроэлементы, молочную, янтарную и бензойные кислоты. В состав препарата входят аминокислоты: аспарагиновая, глутаминовая, серин, глицин, гистидин, треонин, аланин, пролин, аргинин, тирозин, метионин, валин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин. Минералы: кальций, магний, железо, цинк, медь. Инструкция по применению кормовой добавки гидрогемол утвержденная заместителем руководителя управления Россельхознадзора по Краснодарскому краю и Республике Адыгея О. В. Сизоновым от 21 января 2012 года.

Исследования по влиянию гидрогемола на организм и отработка оптимальных доз проводилась в опыте **1** на молодых белых крысах со средней массой 90–100 г. В ходе опыта оценивали поедаемость и переносимость препарата, его действие на кишечную микрофлору, гематологические, биохимические и иммунологические показатели. С этой целью было сформировано 3 группы животных по 5 голов в каждой. 1-я группа получала гидрогемол в дозе 4,0 мл/кг, 2-я – 8,0 мл/кг, 3-я – контрольная (интактная). Препарат задавали индивидуально каждому животному с помощью катетера один раз в сутки в течение 7 дней подряд. По окончании дачи кормовой добавки пребиотического действия был изучен состав микрофлоры ЖКТ, гематологический, биохимический состав крови и иммунный статус лабораторных крыс 3-х групп. При исследовании кала у опытных животных обнаружили позитивный сдвиг в качественном и количественном составе кишечной микрофлоры. Концентрация эшерихий, стафилококков, энтерококков, дрожжеподобных грибов в первой опытной группе снизилась на 44,7 %; 14,8 %, 42,3 %, 36,9 % ($p \leq 0,05$) по отношению к контролю и составила $5,4 \pm 0,6$, $5,0 \pm 0,12$, $4,7 \pm 0,38$, $6,5 \pm 0,12$ Lg КОЕ соответственно. А во второй группе с дозой препарата 8 мл/кг живого веса, на 94,5 %, 30,9 %, 54,5 %, 24,8 % ($p \leq 0,01$). Тогда как число лактококков и лактобактерий достоверно выросло в первой на 23,8 % и 13,5 %, а во второй опытной на 18,3 % и 12,1 % соответственно ($p \leq 0,01$) по отношению к данным 3-й контрольной группы. Из результатов микробиологических исследований следует, что применение гидрогемола способствует угнетению развития условно-патогенных бактерий (кишечной палочки, стафило- и энтерококков), а также грибов рода кандиды. И стимулирует

ет рост молочнокислых бактерий, тем самым выправляет количественный и качественный состав экосистемы желудочно-кишечного тракта животных.

По результатам биохимического исследования сыворотки крови было выявлено, что в группах где применяли гидрогемол, повышение содержания общего белка, гамма-глобулинов, глюкозы, АЛТ по отношению к интактной группе на 0,5 %, 32,2 %, 11,5 %, 31 % ($p \leq 0,01$) в 1-й и на 6,6 % ($p \leq 0,01$), 43,4 % ($p \leq 0,05$), 14,6 % ($p \leq 0,05$), 31 % ($p \leq 0,05$), соответственно во 2-й опытной группах. Отмечалось снижение у 2-й группы по отношению к контролю АСТ на 17,5 % ($p \leq 0,05$). Другие показатели достоверно не отличались от таковых, интактной группы. В результате биохимических исследований не установлено отрицательного влияния препарата на обмен веществ лабораторных животных. Наоборот испытываемые дозы гидрогемола благотворно действуют на организм крыс, увеличивая белковый и углеводный обмен и повышая общую резистентность организма, о чем косвенно свидетельствует рост гамма-глобулинов.

Показатели клеточного и гуморального звена иммунитета, подтверждают позитивные моменты действия препарата на иммунитет животных. По окончании опыта количество Т- и В-лимфоцитов в носительных значениях были на 12,3 % ($p \leq 0,01$) и 21,3 % ($p \leq 0,05$) выше в 1-й опытной группе, по сравнению с контролем, а во 2-й – на 20,1 % ($p \leq 0,01$) и 12,2 % соответственно. Причем во второй группе с дозой 8 мл/кг больше активизируется Т-клеточное звено иммунитета, о чем свидетельствует их повышение на 32,1 % ($p \leq 0,05$). Сохраняется увеличение популяции и в абсолютных значениях. Так, число Т-клеток на 80,2 %; 82,7 % ($p \leq 0,01$) и В-лимфоцитов на 45,4 %; 81,4 % ($p \leq 0,05$) соответственно, выше в 1-й и 2-й группах по сравнению с контролем. Механизмы специфической защиты организма (фагоцитоз) достоверно изменяются двумя показателями, в первой группе животных: повышенным числом активных фагоцитов на 7,6 % и процентом перевариваемости бактерий на 11,5 % ($p \leq 0,05$). Эта тенденция наблюдается и у животных 2-й группы, но их данные подлинно не отличаются от показателей интактных крыс. Гематологические исследования крови показали, что у опытных животных препарат позитивно влияет на лейкопоз и эритропоз, с увеличением доли гемоглобина на 7,0 % и 25,0 %, соответственно в 1-й и 2-й группах. Во второй опытной группе достоверно ($p \leq 0,05$) повышалось количество моноцитов на 53,3 %, что связано с действием препарата на функциональную активность лимфоидных органов и стимуляцию гуморального звена иммунитета.

Поэтому из вышеизложенного можно предположить, что препарат гидрогемол действует комплексно как на микроорганизмы, так и на макроорганизм в целом. Повышая иммунитет, обмен веществ у животных за счет биологически активных веществ (аминокислот, микро-

макроэлементов и органических кислот). Это и дало основание к более серьезным клиническим испытаниям препарата.

Заключение. Гидрогемол является гидролизатом крови убойных животных, не оказывает токсического действия; при длительном применении не установлено отрицательного влияния препарата в испытуемых дозах на обмен веществ лабораторных животных; способствует угнетению развития условно-патогенных бактерий (кишечной палочки, стафило- и энтерококков), а также грибов рода кандиды; стимулирует рост молочнокислых бактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин, С. Н. Пребиотики – одно из важнейших открытий в области современного питания / С. Н. Алешин // [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.ortho.ru>.
2. Бельмер, С. В. Лактулоза (Дюфалак) как пребиотик: от теоретического обоснования к практическому применению / С. В. Бельмер // [Электронный ресурс]. – 1997. – Режим доступа: <http://www.gastroportal.ru>.
3. Горячковский, А. М. Справочное пособие по клинической биохимии / А. М. Горячковский // Днепропетровск: АО «Реагент», 1994. – С. 162–165.
4. Грошева, Г. А. Новые методы оценки естественной резистентности и реактивности организма птиц / Г. А. Грошева, Н. Р. Есаков // Ветеринария. – 1996. – № 9. – С. 34–35.
5. Гурвич, А. Е. Иммуногенез и клеточная дифференцировка / А. Е. Гурвич. // М.: Наука. - 1978. – 231 с.
6. Данилевская, Н. В. Фармакостимуляция продуктивности животных пробиотическими препаратами : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук: 16.00.04 / Н. В. Данилевская. – М., 2007. – 36 с.
7. Жуковская, Н. А. К вопросу о неспецифическом защитном действии лизоцима / Н. А. Жуковская, Г. Н. Ликина // Антибиотики. – 1966. – № 11(10). – С. 920–924.
8. Каблучеева, Т. И. Использование пробиотиков в птицеводстве / Т. И. Каблучеева. – Краснодар, 2004. – С. 3–78.
9. Куликова, И. К. Лактит (лактитол) – функциональный пребиотик / И. К. Куликова, М. В. Папина, В. Г. Папин // [Электронный ресурс]. – 1999. – Режим доступа: <http://www.normoflorin.ru>.
10. Основы фармацевтической биотехнологии / Т. П. Прищеп [и др.]. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – С. 256.
11. Скворцова, Л. Нетрадиционное сырье в кормлении птицы / Л. Скворцова // [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.pressa.kuban.info>.
12. Субботин, И. Г. Сравнительная морфофункциональная характеристика желудочно-кишечного тракта крыс при применении некоторых пробиотиков : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук : 16.00.02 / И. Г. Субботин. – Саратов, 2009. – С. 7–18.
13. Чупахина, Н. А. Применение манныолигосахаридной пребиотической добавки «Кливеролак» для коррекции микробиоценоза кишечника и стимуляции неспецифической резистентности цыплят: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.03 / Н. А. Чупахина. – М., 2004. – 3–27 с.
14. Heres, L. Effect of acidified feed on susceptibility of broiler chickens to intestinal infection by *Campylobacter* и *Salmonella* / L. Heres, B. Engel H.A.P. Urlings, and other // *Veterinary Microbiology*. – 2004. – Vol. 99. – №3/4. – P. 259–267.
15. Van, I.F. Использование органических кислот в борьбе против сальмонеллеза с.-х. птицы: механическое объяснение эффективности. (Бельгия. США) / I.F. Van, J.B. Russell, M.D. Flythe, I. Gantois, L. Timbermont et al // *Avian Pathology*. – 2006. – Vol. 35, № 3. – P. 187-188.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОАНТОЦИАНИДИНОВ В САБЕЛЬНИКЕ БОЛОТНОМ *COMARUM PALUSTRE* L

Л. В.ТИТОВИЧ, Н. Г.ТОЛКАЧ

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

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

В статье предложена методика количественного определения проантоцианидинов в различных вегетативных органах сабельника болотного спектрофотометрическим методом, основанная на кислотном гидролизе указанных соединений до антоцианидинов в присутствии катализатора (ионов Fe^{3+}). Подобраны оптимальные условия извлечения суммы проантоцианидинов из растительного сырья сабельника болотного. Расчет содержания проантоцианидинов проводился с использованием удельного показателя поглощения, определенного для очищенной суммы проантоцианидинов, выделенных из сырья сабельника болотного. Установлено, что наибольшее содержание проантоцианидинов сабельника болотного локализуется в стеблях и корневищах с корнями, что позволяет рекомендовать указанные вегетативные органы в качестве лекарственного растительного сырья сабельника болотного.

Ключевые слова: сабельник болотный, определение, проантоцианидины, методика, экстрагент.

*The article examines methodics of definition of proanthocyanidins in different organs of *Comarum palustre* are suggested by spectror- hotometric ways based on acid hydrolysis of indicated combinations into anthocyanidins (ions Fe^{3+} acting as catalyst). Set optimal conditions have been created for the extraction of a sum of proanthocyanidins out of vegetable raw substance material of *Comarum palustre*. The calculation of proanthocyanidins content was conducted with the use of a specific indicator of absorption which was estimated for purified mixture of proanthocyanidins out of vegetable raw substance material of *Comarum palustre*. The relative inaccuracy of the suggested methodics are notable for good results reproduction and its execution does not require Standard samples. The greatest contents of proanthocyanidins discovered in stems and rhizomes which allow to recommend the indicated organs of *Comarum palustre* as medical vegetable substance.*

Key words: *comarum palustre*, definition, proanthocyanidins, methodics, extragent.

Введение. На сегодняшний день в условиях промышленного животноводства и концентрации значительного поголовья крупного рогатого скота на ограниченной территории увеличивается риск возникновения и распространения паразитозов. Поэтому важным аспектом успешного развития животноводства является благополучие хозяйств по инвазионным заболеваниям. Многие паразитарные болезни наносят огромный экономический ущерб из-за падежа животных, снижения прироста массы, недополучения приплода, больших затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Часто паразитозы, например, такие как стронгилятозы желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота при своей широкой распространенности в республике, протекают без выраженных клинических симптомов, но больные животные отстают в росте и развитии и по этой причине нередко выбраковываются.

По мнению большинства исследователей, широкое распространение и большой экономический ущерб от паразитарных болезней сельскохозяйственных животных объясняется большой репродуктивной способностью гельминтов, устойчивостью яиц к факторам внешней среды низкой результативностью оздоровительных мероприятий.

Наиболее перспективными направлениями исследований на сегодняшний день являются поиск и организация производства новых отечественных противопаразитарных средств растительного происхождения. Связано это, с возможностью наличия остаточных количеств синтетических препаратов в животноводческой продукции и, в конечном итоге, неблагоприятном воздействии на человека. В отличие от синтетических, лекарственные средства из растительного сырья обладают малой токсичностью, экологической безопасностью, значительно лучшей переносимостью, возможностью длительного приема.

Одним из таких перспективных растений является сабельник болотный, содержащий различные вещества, действующие губительно на микроорганизмы, простейших и гельминтов. Однако несмотря на широкое использование сабельника болотного в медицине, для практики ветеринарной медицины официальные препараты из этого растения не разработаны. Нет также данных о влиянии сабельника болотного на организм животных. Поэтому актуальным является получение лекарственных форм из сабельника болотного, разработка новых лекарственных средств и их дальнейшая стандартизация.

Анализ источников. Сабельник болотный представляет собой небольшой многолетний полукустарник с длинным деревенеющим подземным стеблем. Надземная часть стебля – приподнимающиеся ветви. В нижней части ветви голые с блестящей поверхностью буровато-пурпурного или ржаво-бурого цвета, в верхней – зеленые, густо опушенные. Стебель постепенно переходит в длинное (до 1 м) горизонтальное корневище, которое имеет гладкую блестящую поверхность бурого цвета; наиболее старые его участки – черно-бурого цвета. В узлах корневище выпускает тонкие нитевидные корни длиной 5–10 см [1–3].

Листья сложные непарноперистые; нижние состоят из 5–7 листочков, на длинном черешке, у основания расширенном в виде стеблеобъемлющего влагалища; верхние – из 3–5 листочков, с прилистниками, к основанию сросшимися с черешком. Отдельные листочки сложного

листа продолговато-ланцетные, острозубчатые, сверху темно-зеленого цвета, снизу беловато-зеленые или почти белые от обилия волосков. Жилки выдаются с нижней стороны листа, часто темно-пурпурного цвета. Соцветие рыхлое из немногочисленных цветков, олиственное. Цветоножка выходит из пазух листьев, густо опушена.

Цветки имеют двойную чашечку, разрастающуюся при созревании плодов. Чашелистиков 10; из них 5 наружных (подчашие) – маленькие, узкие; внутренние чашелистики значительно крупнее и шире наружных, слегка завернутые внутрь с темно-пурпурной бархатистой поверхностью. Лепестки мелкие, значительно мельче чашелистиков, темно-пурпурные. Тычинки и пестики многочисленные, сидят на коническом цветоложе. Плод сборный; плодики — многочисленные семянки. Высушенное растение имеет слабый очень приятный запах, напоминающий аромат чая. Цветет в июне–июле, плоды созревают в августе [1–3].

Сабельник болотный широко применяется в народной медицине. Его корневище в форме настоя и отвара применяется как ранозаживляющее и болеутоляющее при гастралгии, настойка из корневищ – при бронхитах, туберкулёзе и особенно часто – при различных заболеваниях суставов. Препараты на основе сабельника болотного хорошо зарекомендовали себя, показали положительные результаты при практически полном отсутствии токсичности и побочных эффектов [4, 14].

В современной отечественной медицине не существует аналогов лекарственных средств сабельника болотного, поэтому актуальным является стандартизация сырья сабельника болотного и разработка лекарственных средств на его основе [14].

Химический состав сабельника болотного представлен полифенольным комплексом, в котором преобладают дубильные вещества, главным образом, конденсированные [1–3]. В настоящее время конденсированные дубильные вещества рассматриваются как высокополимерные производные проантоцианидинов (рис. 1). Конденсированные дубильные вещества – линейные полимерные производные катехинов, лейкоантоцианидинов и других восстановленных форм флавоноидов [5,14].

Как правило, представляют собой линейные полимеры, отдельные мономеры (катехины и лейкоантоцианидины, соединенные С2-С6 связью) которых способны к ограниченному вращению вокруг соединяющей их связи, в результате чего молекула может приобретать стабильную спиральную конформацию с фенольными гидроксильными группами, расположенными по периферии такой спирали. Помимо высокополимерных, в растениях также содержатся олигомерные производные проантоцианидинов со степенью полимеризации 1–10.

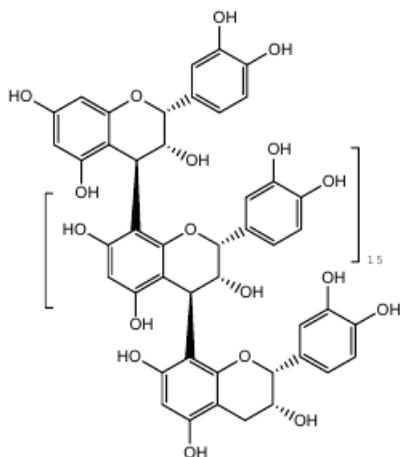


Рис. 1. Пример проантоцианидина, выделенного из растения *Sorghum* (эпикатехин-[(4β->8)-эпикатехин] 15-(4β->8)-катехин)

Согласно имеющимся литературным данным, проантоцианидины обладают широким спектром фармакологической активности: антиоксидантной [6], цитопротекторной [7], гастро- и кардиопротекторной [8], противоопухолевой, противосклеротической [9], а также значительной противовоспалительной [10, 11], в том числе влияющей на метаболизм хондроцитов и экспрессию COX-1 и COX-2 [11]. Последняя активность в значительной степени объясняет положительный эффект сабельника болотного на опорнодвигательный аппарат содержащимися в этом растении проантоцианидинами. Данное обстоятельство послужило основанием для выбора проантоцианидинов в качестве основной группы действующих веществ для стандартизации сырья и лекарственных средств из сабельника болотного [14].

Целью данной работы является разработка методики количественного определения проантоцианидинов и изучение локализации указанных соединений в растении сабельник болотный.

Материал и методика исследований. В качестве объекта исследования использовали три серии образцов растений сабельника болотного, в местах естественного произрастания в окрестностях г. Витебска Республики Беларусь. Собранные растения высушивали целиком, затем разделяли на вегетативные органы. До проведения анализов образцы хранились в бумажных пакетах при комнатной температуре.

Для количественного определения конденсированных дубильных веществ использовали модифицированный метод Porter [12,14], в основе которого лежит кислотный гидролиз олигомерных и полимерных

проантоцианидинов до антоцианидинов в присутствии катализатора (ионов Fe^{3+}). Метод является высокочувствительным, однако изменение в соотношении реактивов в рецептуре и температурных условий в значительной степени снижают выход продукта цветной реакции и чувствительность определения [13, 14].

При подборе оптимальных условий извлечения суммы проантоцианидинов из различных органов сабельника болотного было изучено влияние следующих факторов: тип экстрагента, измельченность сырья, время экстрагирования, соотношение сырья и экстрагента.

При установлении оптимального экстрагента были исследованы вода и водные растворы этанола различных концентраций (10 – 96 %). Полученные данные по влиянию концентрации этанола на экстракцию суммы проантоцианидинов из корневищ сабельника болотного представлены на рис. 3. Как видно из представленных на рис. 3 данных, лучшим экстрагентом для извлечения суммы проантоцианидинов является водный раствор этанола в диапазоне концентраций 50 – 80% с максимумом при 70 %. Данная концентрация этанола использовалась в дальнейших исследованиях

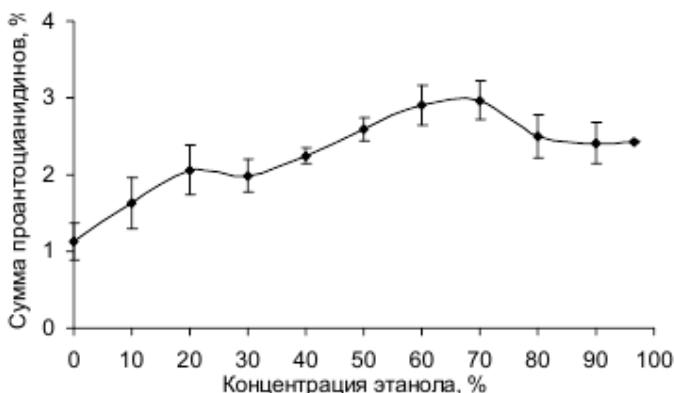


Рис. 2. Влияние концентрации этанола на извлечение суммы проантоцианидинов из корневищ сабельника болотного

Для установления оптимального времени экстракции извлечение из сырья проводили в течение 5–120 мин.

Наибольший выход проантоцианидинов наблюдается при экстракции в течение 20 мин. Дальнейшее увеличение времени экстракции отрицательно влияет на этот процесс, что может быть обусловлено конденсацией олигомерных и высокополимерных растворимых в водном этаноле проантоцианидинов в нерастворимые.

На извлечение проантоцианидинов из сырья сабельника болотного оказывает влияние соотношение сырья и экстрагента. Оптимальное

извлечение суммы проантоцианидинов наблюдается при соотношении сырья экстрагента 1:40.

Кроме перечисленных выше параметров, на степень извлечения проантоцианидинов также оказывает степень измельченности сырья. Максимальная экстракция проантоцианидинов наблюдается при наименьшей из исследованной (0,25–2 мм) измельченности сырья сабельника болотного. Исследовать степень извлечения проантоцианидинов из сырья измельченностью менее 0,25 мм не представляется возможным, так как при экстракции образуется устойчивая суспензия, что препятствует измерению оптической плотности на спектрофотометре.

Описание методики. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц (250). Около 0,500 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в круглодонную колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 20 мл 70 % спирта этилового, закрывают пробкой, взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 20 мин. После охлаждения до комнатной температуры колбу с пробкой взвешивают и доводят до первоначальной массы 70 % спиртом этиловым. Содержимое колбы центрифугируют в течение 10–15 мин со скоростью 2–3 тыс.об/мин. 0,1 мл полученного извлечения переносят в круглодонную колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 0,9 мл 70 % спирта этилового, 0,2 мл железосодержащего реактива (2 % раствор $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2$ в 1 н растворе кислоты хлороводородистой) и 6 мл 5 % раствора кислоты хлороводородистой концентрированной в н-бутаноле (смешивают 950 мл спирта н-бутилового с 50 мл кислоты хлороводородистой концентрированной (24,8 %)), присоединяют колбу к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 60 мин. Раствор охлаждают при комнатной температуре.

После охлаждения измеряют оптическую плотность при длине волны 550 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения такой же раствор без спиртового извлечения без нагревания.

Содержание суммы проантоцианидинов в процентах (X) в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле 1:

$$X = \frac{A * V_1 * V_2 * 100}{V_3 * m * (100 - W) * E_{1\text{cm}}^{1\%}}$$

где: A – оптическая плотность исследуемого раствора; $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения суммы проантоцианидинов, равный 352; V_1 – объем экстракта, мл (20 мл); V_2 – объем раствора для спектрофотометрирования, мл (7,2 мл); V_3 – объем экстракта, взятый для определения, мл (0,1 мл); m – масса сырья в граммах; W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

1. Приготовление бутанола кислого: 950 мл спирта н-бутилового смешивали с 50 мл кислоты хлороводородистой концентрированной и перемешивали. Срок годности раствора 1 месяц.

2. Приготовление железосодержащего реактива: 0,5 г квасцов железозаммонийных растворяли в 25 мл 2М раствора кислоты хлороводородистой, выдерживали в течение 12–16 часов, затем фильтровали через бумажный фильтр. Срок годности раствора 1 месяц [5, 14]. Показатель удельного поглощения продукта реакции проантоцианидинов с реактивом Портера был определен для суммы проантоцианидинов корневищ с корнями сабельника болотного, выделенных и очищенных с помощью колоночной хроматографии [5, 14].

Результаты исследований и их обсуждение. Количественного определения суммы проантоцианидинов представлены в табл. 1. Таким образом, результаты проведенных исследований создают предпосылки для решения проблемы химической стандартизации корневищ с корнями сабельника болотного. С учетом экспериментально установленных оптимальных условий экстракции и модифицированного метода Porter была исследована локализация суммы проантоцианидинов в различных органах сабельника болотного.

Таблица 1. Метрологическая характеристика методики количественного определения суммы проантоцианидинов в корневищах с корнями сабельника болотного

, %	n	S	S ²	t(p,f)	ΔX	, %	n=3, %
4,11	10	0,75	0,56	2,26	0,47	4,38	2,53

Результаты количественного определения суммы проантоцианидинов в пересчете на цианидина хлорид представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание суммы проантоцианидинов в различных органах сабельника болотного

Сырье	Содержание суммы проантоцианидинов, %		
	Серия 1	Серия 2	Серия 3
стебель	4,55 ± 0,19	4,19 ± 0,18	4,69 ± 0,21
корневище с корнями	4,60 ± 0,20	4,58 ± 0,20	4,70 ± 0,18
лист	0,76 ± 0,03	1,86 ± 0,08	1,71 ± 0,07
цветок	0,70 ± 0,27	0,72 ± 0,03	0,73 ± 0,03

Исходя из данных табл. 2, наибольшее содержание проантоцианидинов локализуется преимущественно в стебле и корневище с корнями сабельника болотного.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что наибольшее содержание проантоцианидинов сабельника болотного локализуется в стеблях и корневищах с корнями, что позволяет рекомендовать указанные вегетативные органы в качестве лекарственного растительного сырья сабельника болотного. Также в ходе опыта были подобраны оптимальные условия извлечения суммы проантоцианиди-

нов, определен их удельный показатель поглощения и предложена методика количественного определения проантоцианидинов в различных вегетативных органах сабельника болотного, основанная на использовании модифицированного метода Porter.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сезонноразвитие сабельника болотного и багульника болотного в южной Карелии и динамика содержания минеральных и органических веществ в их растительном сырье / А.С.Лантратова [и др.] // Сезонная ритмика и продуктивность дикорастущих лекарственных растений. – М., 2017. – С. 62-73.

2. Люкшенкова, Е. Я. Фармакологическое изучение сабельника болотного (*Comarum palustre* L.) / Е. Я.Люкшенкова, М. Георгиу, Э. А. Бурдыкина-Шехтер // Аптечное дело. – 2016. – № 2. – С. 34–44.

3. Наумчик, Г. Н. Фитохимическое исследование сабельника болотного и приготовление из него некоторых лекарственных препаратов автореф. дис.канд. фарм. наук / Н. Г. Наумчик. – Л., 1964. – 17 с.

4. Чемесова, И. И. Определение содержания дубильных веществ в корневищах *Comarum palustre* L. и настойке из него спектрофотометрическим методом / И. И. Чемесова // Растительные ресурсы. – 2004. – Вып. 3. – С. 122–129.

5. Miami University's centralized webserver for personal web pages [Electronic resource] / Professor Ann E. Hagerman. – Tannin Chemistry. – Oxford, 2002. mode ofaccess:<http://www.users.muohio.edu/hagermae/tannin.pdf>. – Date of access: 10. 10.2018.

6. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention / D. Bagchi [et al.] // Toxicology. –2017. – Vol. 148, N 2–3. –P. 187–197.

7. Cellular protection with proanthocyanidins derived from grape seeds /D. Bagchi [et al.] // Ann N Y Acad Sci. –2017. – Vol. 957. – P. 260–270. The cytotoxic effects of a novel И636 grape seed proanthocyanidin extract oncultured human cancer cells / X. Ye Mol. Cell.Biochem. – 1999. – Vol. 196, N 1–2. – P. 99–108.

9. Sovak, M. Grape Extract, Resveratrol, and Its Analogs: A Review / M. Sovak //J. Med. Food. – 2001. – Vol. 4, N 2. – P. 93–105.

10. Inhibitory effects of proanthocyanidins from *Ribesnigrum* leaves on carrageenin acute inflammatory reactions inducedin rats / N. Garbacki [et al.] // BMC Pharmacol. – 2017. – Vol. 4. – P. 25–32.

11. Effects of prodelphinidins isolated from*Ribesnigrum* on chondrocyte metabolism and COX activity / N. Garbacki [et al.] //NaunynSchmiedebergs Arch. Pharmacol. – 2017. – Vol. 365, N 6. – P. 434–441.

12. Porter, L. J. The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyanidin and delphinidin / L.J. Porter, L.N. Hrstich, B.C.Chaw // Phytochemistry. – 2016. – Vol. 25. – P. 22–230.

13. Хишова, О. М. Количественное определение проантоцианидинов плодов боярышника / О. М. Хишова, Г. Н. Бузук // Хим. фармац. журнал. – 2006. – Т. 40, № 2. – С. 20–21.

14. Ершик, О. А. Количественное определение проантоцианидинов в сабельнике болотном *COMARUM PALUSTRE* L. / О. А. Ершик, Г. Н. Бузук //Вестник фармации – 2007. – Т. 38, №4. – С. 1–8.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ФЛОРИМНАЗОЛ В КОМПЛЕКСНЫХ СХЕМАХ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

Е. Н. НОВИКОВА

*Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт – обособленное
структурное подразделение ФГБНУ КНЦЗВ,
г. Краснодар, Краснодарский край, РФ*

И. С. КОБА

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»
г. Краснодар, Краснодарский край, РФ*

М. С. ДУБОВИКОВА

*ГБПОУ КК «Пашковский сельскохозяйственный колледж»,
г. Краснодар, Краснодарский край, РФ*

М. Б. РЕШЕТКА

УОХ «Кубань» ст. Елизаветинская, Краснодарский край, РФ

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

В статье рассматривается применение комплексных схем лечения при терапии хронических эндометритов у коров для определения терапевтической эффективности препарата флориназол. Терапевтический эффект комплексной схемой лечения проверяли на 48 коровах при этом использовали гормональные, миотропные, патогенетические и витаминные препараты применяли согласно их наставлениям. Животные были подобраны по принципу пар аналогов (в среднем количество дней после отела составляло 58,5 дня). Коровам опытной группы в качестве этиотропной терапии применяли флориназол, в контрольной группе лечение проводили препаратом рихометрин. После окончания курса лечения и определения клинического статуса животного применяли препарат сурфагон.

Установлено, что применение препарата флориназол в комплексной схеме с препаратами заместительной терапии способствует нормализации биохимических процессов в организме коров, больных хроническим эндометритом, и положительно влияет на выздоровление животных, сокращая срок лечения в среднем на 3,6 дня по сравнению с препаратом аналогом, а его терапевтическая эффективность составляет 91,6 %.

***Ключевые слова:** хронический эндометрит, коровы, флориназол, этиотропная терапия, комплексное лечение.*

In article use of complex schemes of treatment of a chronic endometritis for cows is surveyed. Treatment of animals carried out by the drug Florinasol Therapeutic effect the complex scheme of treatment checked on 48 cows at the same time used hormonal, myotropic, pathogenetic and vitamin drugs used according to their manuals. Animals were picked up for the principle of couples of analogs (the number of days after the delivery averaged 58,5 days). To cows of experienced group as causal treatment applied Florinasol, in control group used rihometrin. After treatment we defined the clinical status of an animal and used surfagone.

It is established that use of an agent of Florinasol in the complex scheme with drugs of replacement therapy contributes to normalization of biochemical processes in an organism of cows of patients with a chronic endometritis and positively influences convalescence of ani-

mals, reducing treatment term on average by 3,6 days in comparison with drug an analog, and its therapeutic effectiveness makes 91,6%.

Keywords: *chronic endometriitis, cows, флориназол, causal treatment, complex treatment..*

Введение. Увеличение производства животноводческой продукции, наряду с совершенствованием породных и продуктивных качеств животных, тесно связано с состоянием воспроизводства стада. По мнению многих специалистов, фактором, сдерживающим воспроизводство стада, в значительной мере является наличие послеродового эндометрита. Эндометрит обуславливает длительное бесплодие, безрезультатное осеменение и высокую степень яловости коров. По характеру течения выделяют острую и хроническую форму эндометрита. Вопрос о существовании хронического эндометрита обсуждался в течение многих лет. Считался сомнительным переход острого эндометрита в хронический в связи с циклическим отторжением пораженного функционального слоя и регенерацией его за счет клеток неповрежденного базального слоя. Однако доказано вовлечение в хронический воспалительный процесс не только функционального, но и неотторгающегося базального (камбиального) слоя, а в тяжелых случаях — и поражение миометрия. В настоящее время существование хронического эндометрита не вызывает сомнений. Так, данные Европейской ассоциации животноводов, а также Международной молочной федерации гласят, что хронический эндометрит у коров регистрируется в 20,0–25,0 %, и экономические потери от этого заболевания при отсутствии своевременного и эффективного лечения, достигают до 233 евро на 1 голову в год. Способствующими факторами возникновения хронического эндометрита у коров являются погрешности в кормлении, содержании, что приводит к нарушению обмена веществ, ослаблению общей резистентности организма и локального иммунитета, некачественно проведенных послеродовых профилактических и лечебных мероприятий, включающих в себя нерациональное, а в некоторых случаях и безграмотное использование лекарственных средств [5, 2].

Одним из приоритетных направлений в современной ветеринарной фармакологии и акушерстве является разработка и внедрение в ветеринарную практику новых препаратов для лечения острых и хронических эндометритов, обладающих эффективными фармакологическими свойствами, низкой токсичностью и хорошим антимикробным и антимикозным действием.

Анализ источников. Изыскание эффективных средств в борьбе с хроническим эндометритом у коров, велось на протяжении длительного времени многими исследователями и в основном в диапазоне химиотерапевтических препаратов [4, 5, 3]. По данным Н. И. Полянцева, Ю. Н. Полянцева при хроническом эндометрите у коров для местной этиотропной терапии пригодны лишь жидкие лекарственные средства.

Для успешного лечения воспалительных процессов родополового аппарата самок необходимо пользоваться не только методами терапии,

которые воздействуют местно, но и необходимо избирать методы патогенетической терапии. Как известно, заболевания половых органов вовлекают в патологический процесс весь организм. Воспалительный процесс в любом участке полового аппарата вызывает не только локальные анатомические изменения, но и создает очаг длительного раздражения нервной системы. Поэтому методы лечения гинекологических заболеваний у коров целесообразно применять такие, которые действуют на нервную, гуморальную системы организма. Эти методы лечения, кроме местного, должны обладать рефлекторными механизмами действия. Основными недостатками перечисленных способов лечения коров, с использованием внутриматочных противомикробных средств при эндометрите является недостаточная эффективность предложенных препаратов из-за низкой широты противомикробного спектра действия. Частое и нерациональное применение противомикробных средств приводит к возникновению устойчивости условно-патогенной микрофлоры и в дальнейшем появлению побочных отрицательных воздействий на организм животных. Помимо этого, в последние годы как острые, так и хронические послеродовые эндометриты стали осложняться грибковой этиологией из-за чего лечение затягивает и может привести к выбраковке животного.

А. Ф. Колчина, Т. Г. Хонина с соавт. предлагают использовать для лечения эндометритов средство, которое содержит пефлоксацин, метронидазол и хлоргексидина биглюконат, а в качестве основы – водорастворимое кремнийорганическое производное глицерина, обладающее трансмукозной активностью. В результате использования данного средства терапевтический эффект составляет до 94,3 % А. В. Андреева, делает вывод, что внутриматочное введение 5 % водно-спиртовой масляной эмульсии прополиса в сочетании с этакридина лактатом на фоне лазерной терапии при гнойно-катаральном эндометрите, способствует значительному сокращению сроков лечения, и повышает воспроизводительные качества животных. А также влияет на получение экологически чистой продукции животноводства [1]. А. Ниятбеков в своих исследованиях указывает на то, что применение комплексной витаминной терапии позволяет сократить срок наступления первого полового цикла после отела на 16,6 дня, сервис-периода – на 26,6 дня, повысить оплодотворяемость коров после первого осеменения на 34,3 % [7].

Цель работы. Определить терапевтическую эффективность лечения хронических эндометритов у коров с применением нового препарата флориназол в комплексной схеме лечения.

Материалы и методика исследований. Производственные клинические опыты проводили в хозяйстве АФПЗ «Нива» Каневского района Краснодарского края, Микробиологические исследования прово-

дили в отделе терапии и акушерства, биохимические исследования проводили в отделе фармакологии ФГБНУ Краснодарского НИВИ.

Состояние животных определяли клиническими методами, которые подразделялись на наружные, вагинальные и ректальные исследования. Взятие проб маточного содержимого проводили по методике Н. Н. Михайлова, М. А. Лучко и З. С. Коновой [6]. Диагноз на хронический эндометрит устанавливали методикой по Н. А. Флегматову и пробой Уайтсайда. Микробиологические исследования по выделению изолятов, проводились общепринятыми методиками. Для определения биохимической активности бактерий использовали пластины биохимические дифференцирующие ПБДЭ и ПБДС НПО «Диагностические системы» г. Нижний Новгород. Видовую принадлежность грибов устанавливали, руководствуясь «Определителем патогенных и условно-патогенных грибов» Д. Саттон, А. Фотергилл [8]. Биохимические исследования крови проводили на автоматическом биохимическом анализаторе FLEXORJUNIOR.

Для определения терапевтического эффекта в комплексной схеме лечения коровам с диагнозом хронический эндометрит опытной группы применяли флориназол, предварительно нагретый до температуры 36–37 °С, внутриматочно в дозе 100 мл на введение каждые 48 часов. Коровам контрольной группы применяли рихометрин согласно инструкции по применению. Применение флориназола в комплексной схеме совместно простагландином F_{2α} в первый день лечения, окситоцина на 2, 3, 5, 6 дни, применением ПДЭ и на 2 5 10 и элевит на 1 и 7 день лечения. После окончания курса лечения и определения клинического статуса животного применяли препарат сурфагон. Во второй группе использовали аналогичную схему лечения, но вместо флориназола применяли препарат аналог рихометрин. За животными вели наблюдения, обращая внимание на качество выделяемого экссудата из половой щели и на расположение матки в тазовой полости, а также на флюктуацию при ректальном обследовании.

Результаты исследований и их обсуждение. Применение флориназола в комплексной схеме показало, что количество дней лечения на 3,6 дня меньше и процент выздоровления животных выше на 4,1 %. При этом срок от отела до плодотворного осеменения на 27,9 дня ниже по сравнению с контрольной группой (табл. 1).

Таблица 1. Комплексная схема лечения коров (M±m; n=24)

Группа	Среднее кол-во введенных препарата	Дни лечения	Терапевтическая эффективность, %	Срок до оплодотворения (дни)
Опытная	5,8	11,7	91,6	96,4
Контрольная	7,6	15,3	87,5	124,3

Проводя ректальное исследование в опытной группе, мы устанавливали следующие изменения. В начале лечения размер матки соответствовал матке 2–3- месячной стельности, находилась в брюшной

полости, тестоватой консистенции, на ректальный массаж реагировала и из влагалища выделялся гнойно-катаральный экссудат, после чего рога матки опускались в брюшную полость. Шейка матки воспалена и болезненна. Яичники овальной формы, длина 3–4 см, ширина 1,5–2 см, подвижные. После 3 введения на 7–8 день лечения, количество выделяемого экссудата уменьшалось, матка находилась в тазовой полости, реагировала на массаж, шейка матки была безболезненная.

На 5 введение экссудат выделялся в незначительных количествах, только во время ректального массажа матки, флюктуация не проявлялась. Матка ригидная, упругая, шейка матки невоспаленная, безболезненная. Во время 6-го введение препарата флориназол установлено, что матка находится в тазовой полости, ригидная; выделение гнойно-катарального экссудата, вовремя ректально массажа не обнаруживается. Шейка матки невоспаленная, безболезненная.

Контрольное ректальное исследование, проводили на 13–15 день. В результате нами было отмечено, что состояние родополового аппарата коров было без патологических изменений.

Анализ биохимических показателей крови опытной и контрольных групп указывает на то, что оба средства, которые применяли для лечения хронического эндометрита, благотворно влияют на биохимическую картину крови (табл. 2).

Таблица 2. Биохимические исследования крови коров после курса лечения (M±m: n=20)

Показатели	До введения препарата (фон)	Опытная группа	Контрольная группа	Норма
Общий белок г/л	94,18±4,7	80,41±2,20	89,64±2,70	79,0-89,0
Альбумины г/л	34,18±3,1	38,4±0,95**	36,39±1,10**	38-41
АЛТ Ед/л	16,4±2,2	32,07±2,90*	25,15±0,84*	6,9-35
АСТ Ед/л	76±6,4	97,6±6,63	76,66±6,47	45-110
Щ. Ф. Ед/л	112,2±16,4	46,5±2,36***	79,7±9,64***	17,5-152
Билирубин общий мкМ/л	8,8±0,3	2,068±0,43**	3,99±0,4**	0,7-14
Глюкоза мМ/л	3,84±0,2	2,879±0,09	2,95±0,10	2,2-3,9
Мочевина мМл	5,48±0,3	4,9±0,30***	2,87±0,18***	3,3-8,8
Креатинин мкМ/л	153,45±13,85	136,895±20,7	105,61±4,38	
Р мМ/л	1,54±0,1	2,80±0,36***	0,99±0,037***	1,4-2,3
Са мМ/л	2,04±0,05	2,417±0,031**	2,65±0,083**	2,48-3,8

* – степень достоверности * p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 по отношению к контролю.

Однако следует отметить, что показатели общего белка в контрольной группе находились на верхнем приделе нормы и составил 89,64 г/л. В то время как в опытной группе этот показатель составлял 80,4 г/л.

Как известно, снижение альбуминной фракции белка указывает на снижение в организме защитных факторов и наличии воспалительного процесса в организме. В опытной группе этот показатель приходит в физиологическую норму после проведенного курса лечения, а в кон-

трольной он ниже показателей нормы на 4,4 %, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса в организме.

Заключение. Таким образом, применение препарата флориназол в комплексной схеме с препаратами заместительной терапии способствует нормализации биохимических процессов в организме коров больных хроническим эндометритом и положительно влияет на выздоровление животных, сокращая срок лечения в среднем на 3,6 дня по сравнению с препаратом аналогом, а его терапевтическая эффективность составляет 91,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, А. В. Эффективность препаратов прополиса при эндометрите коров / А. В. Андреева // Ветеринария.– 2003.– № 6.– С. 30–32.
2. Бледных, Л. В. Применение антисептической губки для профилактики послеродового эндометрита у коров: Автореф. дис... канд. вет. Наук / Л. В. Бледных; Казань. – 2011. – 20 с.
3. Коба, И. С. Комплексная фармакотерапия острого послеродового эндометрита бактериально-микозной этиологии у коров : автореф. дис. д-ра. ветер. наук. Краснодар. – 2009 – 40–с.
4. Конопельцев, И. Г. Озонотерапия и озонпрофилактика воспалительных заболеваний и функциональных расстройств матки у коров : автореф. дис...д-ра. вет. наук/ И. Г. Конопельцев. – Воронеж, 2004. – 40 с.
5. Ляшенко, Н. Ю. Эффективность антибактериальных препаратов при терапии метритов у коров / Н. Ю. Ляшенко, В. С. Авдеенко // В сб.: 21 век: фундаментальная наука и технологии материалы XI междунар. науч.-практ. конф.– 2017. – С. 10–12.
6. Михайлов, Н. Н. Получение проб цервикальной слизи от коров / Н. Н. Михайлов, М. А. Лучко, З. С. Коннова // Ветеринария.– Москва.– 1967. – Вып. 1.– 80с.
7. Ниятбеков, А. Применение витаминов на фоне сбалансированных рационов для восстановления функции полового аппарата / А. Ниятбеков // Научные основы профилактики и лечения патологий воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: Тезисы докладов Всесоюз. науч. конф. – Воронеж, 1988. – С. 81–82.
8. Саттон Д. Определителем патогенных и условно-патогенных грибов / Д. Саттон – М.: Мир, 2001. – 486 с.

ВЛИЯНИЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРЛЕЙКИНА 1 БЕТА НА ИММУННЫЙ СТАТУС ТЕЛЯТ ПРИ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ

И. И. БОЧКАРЕВ, Н. В. КУЗЬМИНА, А. Н. НЮККАНОВ

ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), 677007

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

В статье рассматриваются борьба с криптоспориديозом, возбудители которого обладают высокой устойчивостью к различным фармакологическим средствам и вызывают иммунодефицитное состояние в организме хозяина. Получен высокий лечебный и профилактический эффект от применения иммуностимулятора лактолена и кокцидиостатики – стенолола при криптоспоридиозе телят. Установлено иммуномодулирующее действие T – активина с кокциолом на активацию T- и B- лимфоцитов при экспериментальном и спонтанном криптоспоридиозе крупного рогатого скота.

Установлено способ профилактики и лечения криптоспоридиоза с использованием рекомбинантного интерлейкина – 1β (ИЛ -1β), с учетом специализации зональных и экологических особенностей ведения животноводства.

Ключевые слова: рекомбинантный интерлейкин 1 β, иммунодефицит, иммунный статус, криптоспоридиоз телят, иммунокорректирующие средства.

The article deals with the fight against cryptosporidiosis, causative agents have high resistance to various pharmacological agents and cause immunodeficiency in the host organism. The high therapeutic and preventive effect from the use of the immunostimulant lactolene and coccidiostatics – stenolol in the cryptosporidiosis of calves. Immunomodulating effect of T - activin with coccol on activation of T - and B - lymphocytes during experimental and spontaneous cryptosporidiosis of cattle was established. A method for the prevention and treatment of cryptosporidiosis using recombinant interleukin - 1β (IL - 1β) was established, taking into account the specialization of zonal and ecological features of animal husbandry.

Key words: recombinant interleukin 1 β, immunodeficiency, immune status, cryptosporidiosis of calves, immunocorrecting agents.

Введение. В настоящее время в ветеринарии все шире применяются методы иммунокоррекции. Это обусловлено тем, что в патогенезе многих инфекционных, инвазионных и других заболеваний животных существенную роль играет недостаточность естественных защитных сил организма, приводящих к тяжелой болезни. В последние годы иммунодефицитные состояния у животных диагностируются чаще, что требует адекватных мер коррекции.

В этой связи создается принципиально новый способ лечения, основанный на биорегуляции организма, с использованием иммуностимулирующих препаратов различного происхождения.

Анализ источников. Судя по литературным данным, в основе механизма действия иммуностимуляторов заложен эффект неспецифической защиты, главным образом фагоцитоз. В систему защиты также входят спонтанная клеточная цитотоксичность, эффекторами которой

является ЕК, макрофаги, полиморфноядерные лейкоциты, Т-клеточные предшественники, Т- и В- лимфоциты. Спонтанная клеточная цитотоксичность зависит от продуцируемых этими клетками медиаторов [10, с. 416]. В ветеринарной практике для коррекции первичных и вторичных иммунодефицитных состояний у животных используют витамины, микроэлементы, адаптогены, производные имизола (левамизол, тетрализол), бактериальные препараты (пирогенал, продигизон), нуклеиновые кислоты, медиаторы иммунного ответа – цитомедины и биологически активные препараты [3, с. 35–36; 12, с. 58–59; 11, с. 7; 8, с. 37].

В последнее время в ветеринарной науке широко проводятся исследования по определению иммунного статуса и путей его коррекции при паразитарных болезнях. При гельминтозах более глубокие исследования по изучению иммунобиологического статуса, влияния антгельминтиков и иммунорегуляторных средств на иммунную систему организма животных проводили исследователи [4, с. 121–127; 7, с. 197–199; 5, с. 186]. Исследователями установлено, что гельминты влияют непосредственно на функциональную активность иммунной системы, что влечет за собой состояние вторичного иммунодефицита. Применение антгельминтиков нередко снижает иммунный статус и не дает желаемого эффекта. Наряду с антгельминтиками авторы рекомендуют применять иммунокорректирующие средства.

В литературе сравнительно мало сведений об использовании иммунорегуляторных средств при протозойных болезнях животных. По данным исследований О. Ч. Чарыева и Н. Б. Юсупбаева [13, с. 73–74], левамизол влияет на формирование иммунитета при бабезиозе и пироплазмозе овец после применения ададина и димедина.

Влияние человеческого рекомбинантного фактора некроза опухоли (ФНО) на иммунный статус крупного рогатого скота при тейлериозе изучали Г. В. Павлов с соавторами [9, с. 33–34]. По данным исследователя ФНО способствует повышению антиген презентующей функции макрофагов и переключению синтеза иммуноглобулинов класса М на G, что позволяет развить более адекватный ответ и сформировать клетки памяти.

Получен высокий лечебный и профилактический эффект от применения иммуностимулятора лактолена и кокцидиостатики – стенорола при криптоспориidioзе телят [1, с. 19]. Установлено иммуномодулирующее действие Т – активина с кокциколом на активацию Т- и В-лимфоцитов при экспериментальном и спонтанном криптоспориidioзе крупного рогатого скота [2, с. 9–10].

Однако в ряде случаев, применение иммуностимуляторов не дает желаемого эффекта, особенно когда требуется достичь быстрого и значительного усиления защитных сил организма животных.

В настоящее время иммунодефицит у новорожденных телят, превратившийся в проблему, и отсутствие эффективных лекарственных средств при криптоспориidioзе животных, сопровождающимся стойким снижением иммунитета, обуславливают необходимость поиска новых иммуномодулирующих средств [14, с. 69–70].

Цель работы. Изучить способ профилактики и лечения криптоспориidioза с использованием рекомбинантного интерлейкина – 1 β (ИЛ - 1 β), с учетом специализации зональных и экологических особенностей ведения животноводства.

Материал и методика исследований. Работу выполняли в Проблемной научно-исследовательской лаборатории протозоологии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины и в животноводческих хозяйствах Якутии и Ленинградской области на телятах 1–30-суточного возраста.

Для изыскания высокоэффективных химиотерапевтических средств в отношении криптоспориidioза использовали рекомбинантный иммуномодулятор интерлейкин -1 β (синтезирован в Государственном НИ институте особо чистых биопрепаратов, г. Санкт-Петербург).

Клинико-гематологическое исследование проводили по общепринятыми методиками. Фагоцитарную активность лейкоцитов определяли по методу, описанной В. Г. Конусовой соавтор. [6, с. 27]. Для оценки окислительного метаболизма применяли тест восстановления нитро синего тетразолия (НСТ), пролиферацию лимфоцитов и индукцию синтеза ИЛ-2 определяли по методике, описанной Ketlinsky S.etal [15, с. 17–26].

Результаты исследований и их обсуждение. Несмотря на значительное достижение в изучении проблемы криптоспориidioза, разработка эффективных методов борьбы и профилактики криптоспориidioза остается актуальной до настоящего времени, так как нет надежных лечебно-профилактических средств.

Борьба с криптоспориidioзом осложняется тем, что возбудители обладают высокой устойчивостью к различным фармакологическим средствам и вызывают иммунодефицитное состояние в организме хозяина. В этой связи, нами изучены терапевтическая эффективность рекомбинантного иммуномодулятора интерлейкина-1 β (ИЛ-1 β) при криптоспориidioзе. В эксперименте по принципу аналогов были отобраны 40 телят 1–3-суточного возраста которые, разделены на 4 группы.

Телят 1–3 групп на третьи сутки заражали возбудителем криптоспориidioза *Cryptosporidium parvum* в дозе 5×10^5 . Животным 4 подопытной группы до заражения вводили ИЛ-1 β в дозе 10 нг/кг массы тела трехкратно с интервалом 24 часа. Заражение телят этой группы криптоспориidiaми в указанной дозе производили спустя сутки после первой инъекции ИЛ-1 β .

Подопытным животным 1-2 групп в период проявления характерных клинических признаков криптоспоридиоза и с появлением единичных ооцист криптоспоридий вводили ИЛ-1β в дозе 5-10 нг/кг массы тела подкожно в течение 3-6 суток ежедневно в зависимости от интенсивности инвазии. Телятам 3 группы зараженного контроля вводили физиологический раствор хлорида натрия в объеме 2 мл.

В течение всего опытного периода (20 дней) за телятами вели клинические наблюдения, проводили паразитологическое, гематологическое, биохимическое и иммунологическое исследование. После курса лечения у подопытных животных 1 и 2 группы улучшалось общее состояние, нормализовалась функция органов пищеварения. При паразитологических исследованиях интенсивность криптоспоридиозной инвазии не увеличивалась, а выделение числа ооцист криптоспоридий в течение 7–10 суток оставалось незначительным у 18 из 20 телят, а у 2 телят параллельно с более выраженной клинической картиной криптоспоридиоза число ооцист криптоспоридий несколько увеличивалось. Телятам 4 группы, которым интерлейкин-1β вводили до заражения криптоспоридиями, не проявляли выраженного симптомокомплекса болезни криптоспоридиоза, а выделение ооцист возбудителя было отмечено только у 3-х животных, в течение 3-5 суток. Среди телят этой группы павших не было. В контрольной группе в течение всего опытного периода наблюдали характерный симптомокомплекс болезни криптоспоридиоза при резком снижении биохимических и иммунологических показателей крови. В контрольной группе пало 3 теленка.

Как следует из полученных данных, приведенных в таблицах 1, 2, 3, введение препарата во всех исследованных дозах привело к существенному увеличению числа лейкоцитов, а также повышению содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови и изменениям в форменной крови.

Таблица 1. Клеточный состав периферической крови телят при профилактическом и лечебном применении интерлейкина – 1 бета

Доза ИЛ-1β	Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	Формула крови, %		
		Нейтрофилы	Лимфоциты	Моноциты
10 нг/кг	9,9±0,7*	38,6±4,8*	58,8±4,8*	1,8±0,4
5 нг/кг	10,0±0,2*	48,6±3,8*	48,2±4,1*	1,0±0,3
Контроль	6,9±0,4	23,6±0,9	74,6±0,9	1,8±0,5
Профилактическое введение 10 нг/кг	9,9±0,8*	57,2±6,8*	39,8±4,9*	0,8±0,4

Эти изменения заключались в возрастании доли нейтрофильных гранулоцитов в 1,5–2 раза и нормализации числа лимфоцитов, повышенного в контрольной группе животных, которым не проводилось лечение препаратом. Более выраженные изменения в формуле крови, связанные с увеличением до нормальных значений, содержания

нейтрофильных лейкоцитов и параллельным снижением числа лимфоцитов, отмечены при профилактическом введении ИЛ-1β.

Таблица 2. Биохимические показатели крови новорожденных телят после применения интерлейкина – 1 бета

Показатели крови	Группы	
	Контрольная (без ИЛ-1β)	Подопытная (ИЛ-1β 5нг/кг)
Общий белок, г%	4,58±0,08	5,63±0,07
Альбумины, г%	3,40±0,10	2,15±0,17
α-глобулины, г%	0,31±0,04	0,87±0,11*
β-глобулин, г%	0,20±0,04	0,28±0,06
γ-глобулин, г%	0,62±0,10	1,20±0,09*

Таблица 3. Биохимические показатели крови больных телят после применения интерлейкина – 1 бета

Показатели крови	Группы	
	Контрольная (без ИЛ-1β)	Подопытная (ИЛ-1β, 10 нг/кг)
Общий белок, г%	4,79±0,09	5,98±0,06
Альбумины, г%	3,46±0,10	1,94±0,07
α-глобулины, г%	0,35±0,16	0,74±0,11*
β-глобулин, г%	0,20±0,04	0,23±0,10

Результаты исследования показали, что применение препарата приводило к увеличению числа лейкоцитов, общего белка, его фракций, а также к изменению формулы крови с появлением показателей, характерных для физиологической нормы. Значительно сокращалось паразитирование возбудителя криптоспоридиоза у телят, леченных рекомбинантным интерлейном – 1 бета (ИЛ-1β) в период течения криптоспоридиозной инвазии. Применение ИЛ-1β с целью профилактики криптоспоридиоза предотвращало возможность заражения.

Согласно полученным данным, введение ИЛ-1β вызывает изменения функциональной активности лейкоцитов в периферической крови телят, что является одним из основных показателей резистентности к внедрению чужеродных патогенов. Под влиянием препарата увеличивались показатели фагоцитарной активности, возрастала адгезия и миграционная способность клеток, как показатели способности лейкоцитов активность проходить в очаг воспаления для борьбы с инфекцией и наблюдалось усиление активности в тесте восстановления нитросинего тетразолия, как показателя переваривающей способности лейкоцитов в процессе фагоцитоза патогенов. Приведенные данные свидетельствуют о способности препарата эффективно стимулировать разные стороны функциональной активности лейкоцитов.

Продукция интерлейкина – 2 (ИЛ-2), служащего основным ростовым фактором для лимфоцитов, является одним из главных показате-

лей состояния клеточного иммунитета, играющего ключевую роль в борьбе с инфекцией. Как показали проведенные нами исследования, препарат обладал способностью усиливать синтез лимфоцитами этого важнейшего медиатора иммунитета. По сравнению с аналогами контрольной группы телят было отмечено значительное возрастание продукции ИЛ-2 и при лечебном и при профилактическом применении препарата.

Таким образом, анализ проведенных экспериментов показал, что применение ИЛ-1 β до заражения, одновременно с заражением и после заражения приводит к улучшению общего состояния животных и оздоровлению при существенном возрастании иммунологической реактивности организма.

Препарат восстанавливает нормальное содержание лейкоцитов в периферической крови, а также усиливает бластную трансформацию лимфоцитов и продукцию ими интерлейкина-2. Наблюдаемые под действием препарата изменения в иммунной системе обуславливают значительное усиление защитных сил организма животных, эффективную борьбу с инвазионными агентами и препятствуют развитию заболевания, ведут к выздоровлению.

Заключение. Лечение и профилактика криптоспориidioза является актуальной проблемой в настоящее время, так как ни один из многочисленных испытанных антимикробных агентов, включая кокцидиостатики, антибиотики широкого спектра действия и сульфаниламиды, оказались малоэффективными для борьбы с этой болезнью.

Криптоспориidioз протекает с развитием иммунодефицитных состояний, сопровождающихся стойким снижением иммунитета и невозможностью адекватной борьбы с проникшим в организм возбудителем заболевания. Возбудители криптоспориidioза способствуют развитию тяжелого заболевания при дисбалансе хозяина, повышающего его восприимчивость к болезням, и к инфекционным в частности.

На основании полученных данных можно утверждать о целесообразности использования иммуномодулятора ИЛ-1 β при криптоспориidioзной инвазии не только с лечебной целью, но и с профилактической, до выделения возбудителя в эндогенной стадии.

Это можно объяснить тем, что животные сразу после рождения находятся в критическом периоде, когда даже при минимальном действии негативных факторов у них развиваются иммунодефицитные состояния. При этом следует учитывать, что нарушение иммунного состояния макроорганизма создает благоприятные условия для развития патогенных возбудителей, которые отягощают общее течение болезни. Эта роль принадлежит и возбудителям криптоспориidioза – криптоспориидиям. Полученные результаты позволяют определить один из реальных путей в системе лечебно-профилактических мероприятий при

криптоспоририозах животных, а также при болезнях новорожденных телят, страдающих гастроэнтеритами и иммунодефицитами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, А. А. Криптоспоририоз (диагностика, культивирование *Cryptosporidium parvum* в клетках культуры тканей, экспресс – оценка препаратов) // автореф. дисс... канд.вет.наук. / А. А. Алиев – СПб., 1993, -19 с.
2. Бочкарев, И. И. Изучение эффективности иммуностимулятора с кокцидиостатиками при криптоспоририозе / И. И. Бочкарев, Т. А. Шибалова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. научн. тр. СПбГВМ. – СПб, 1995. – № 124. – с.9–10.
3. Влияние иммуномодуляторов на иммунологический статус телят при экспериментальном инфекционном ринотрахеите / Е. С. Воронин [и др.] // Ветеринария.– 1991. – № 8. – с. 35–36.
4. Даугалиева, Э. Х. Оценка Т- и В- систем иммунитета при гельминтозах / Э. Х. Даугалиева, И. А. Гаджиева // Вестн.с-х науки. – 1986. – № 11. – С. 121–127.
5. Даугалиева, Э. Х. Иммунный статус и пути его коррекции при гельминтозах сельскохозяйственных животных / Э. Х. Даугалиева, В. В. Филиппов. – Д., 1991. – 186 с.
6. Конусова, В. Г. Влияние рекомбинантного интерлейкина – 1 бета на хемотаксическую активность нейтрофильных лейкоцитов / В. Г. Конусова, А. С.Симбирцев, С. А. Кетлинский. // Вестник Рос.Акад.мед.наук. – 1993. – №2. – С.27.
7. Мамыкова, О. И. Влияние панакура и микрокансулированного нафтамона на Т- и В- системы иммунитета / О. И. Мамыкова // Гельминтология сегодня: % проблемы и перспективы. Тезисы докл. ВОГ. – М., 1989. – С. 197–199.
8. Ноздрин, Г. А. Фармакологическая коррекция иммунодефицитов у телят в ранний постнатальный период жизни: автореф. дисс... докт.вет.наук. / Г. А. Ноздрин. – СПб., 1996. – 37с.
9. Павлов, Г. В. Влияние фактора некроза опухолей (ФНО) на некоторые показатели иммунитета телят при экспериментальном тейлериозе / Г. В. Павлов., Б. А.Тимофеев, Г. Н. Печникова // Ветеринария. – 1993. – №2. – С. 33–34.
10. Петров, Р. В. Иммунология / Р. В. Петров. – М.: Медицина, 1987. – 416 с.
11. Пронин, А. Иммунитет и инфекции и иммуномодуляторы / А. Пронин, А. Санин, А. Деева // Ветеринарная газета. – 1994. – № 12. – С. 7.
12. Федоров, Ю. Н. Вторичные иммунодефициты у животных: характеристика, диагностика и коррекция / Ю. Н. Федоров // Пробл.модел.патол.процессов у человека и животных; иммунодефициты, их диагностика и коррекция. – СПб., 1994. – с.58-59.
13. Чарьев, О.Ч. Влияние иммуностимуляторов на развитие иммунитета при химиотерапии бабезиоза и пироплазмоза овец /О.Ч. Чарьев, Ю.Х. Юсупбаев //Новые фармакологические средства в ветеринарии. – Л., 1989. – С. 73, 74.
14. Перспективность использования цитокинов в ветеринарии / Т. А. Шибалова [и др.] // Наука-невысокотребованный потенциал. – Якутск, 1996. С. 69–70.
15. Ketlinsky, S., Simbirsev, A., Poltorack, A. // Europ. Cytokine Nef.-1991/Vol.2, №1. – p. 17–26.

ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПРИ СТРОНГИЛОИДОЗНО-СТРОНГИЛЯТОЗНОЙ ИНВАЗИИ ТЕЛЯТ

В. А. ПАТАФЕЕВ, А. М. СИНЦЕРОВА

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

Р. Н. ДЕПОВА

УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж», г. Пинск, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

Паразитирование в организме молодняка крупного рогатого скота стронгилоидоз и стронгилят желудочно-кишечного тракта вызывает снижение количества эритроцитов и гемоглобина. Происходит сенсбилизация организма, а также снижение защитной функции, которая выражается в снижении количества лейкоцитов, уменьшении процента нейтрофилов, уменьшении выделения лизоцима, снижении количества Т- и В-лимфоцитов. Нарушается функция печени.

Ключевые слова: *стронгилоиды, стронгилятозы, инвазия, биохимические показатели.*

Researches on finding-out of some aspects of pathogenesis spontaneous associated invasion of Strongyloides and Strongylata in large horned livestock are carried out. It is thus found out, that be parasitic on in an organism of young growth of large horned livestock Strongyloides and Strongylata a gastroenteric path causes quantity decrease erythrocytes and haemoglobin. There is an organism sensitisation, and also decrease in protective function which is expressed in decrease in quantity of leukocytes, percent reduction neutrophils, allocation reduction lysozyme, quantity decrease T- and B-lymphocytes. Liver function is broken.

Keywords: strongyloidiasis, strongylatoses, invasion, biochemical indices.

Введение. В процессе своей жизнедеятельности паразиты оказывают непосредственное влияние на организм хозяина, которое обусловлено выделением продуктов обмена веществ [9]. Эти метаболиты способны влиять на работу органов и систем организма хозяина. Нарушение гомеостаза выражается в первую очередь в изменении состава крови. Кровь как связующее звено всех органов и систем организма изменяет свой состав уже на ранних этапах болезни, когда клинические признаки не развились или не являются выраженными, что позволяет определить болезнь на ранних стадиях и оказать лечебную помощь до того как паразит нанес значительный ущерб [3, 6, 7].

В Республике Беларусь у молодняка крупного рогатого скота широко распространен стронгилоидоз и стронгилятозы [1, 5, 8], эти паразиты являются довольно устойчивыми во внешней среде, что и обуславливает их распространение.

Цель работы – изучение влияния паразитов на организм хозяина, что позволит определить заболевание на ранней стадии развития и уменьшить наносимый вред за счет своевременных лечебно-

профилактических мероприятий.

Материал и методика исследований. Гематологические и биохимические исследования проводились в отделе научно-исследовательских экспертиз лаборатории клинической биохимии и гематологии НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Гематологические исследования (количество эритроцитов, лейкоцитов, уровень гемоглобина) выполнялись при помощи автоматического гематологического анализатора «Medonic-Sa 620» (Швейцария). Лейкоформула подсчитывалась в мазках крови, окрашенных по Папенгейму, дифференцирование Т- и В-лимфоцитов проводили с учетом размера клеток, величины ядра и цитоплазмы и интенсивности их окраски [2], бактерицидная активность сыворотки крови – по Мишелю и Трефферу в модификации О. В. Смирновой и Т. Н. Кузьминой, лизоцимная активность сыворотки крови – по методу Дорофейчука.

Биохимические исследования сыворотки крови выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе «EuroLyser» (Англия), с использованием наборов реагентов производства фирм «Randox» (Англия) и «Carmay» (Польша). При этом определяли содержание общего белка, альбуминов, концентрацию мочевины, глюкозы, общего холестерина, а также активность, аланин- и аспартатаминотрансфераз.

Результаты исследований и их обсуждение. При клиническом наблюдении за животным нами было отмечено ухудшение общего состояния, что выражалось в угнетении крупного рогатого скота, видимые слизистые оболочки были анемичными, животные отставали в росте и развитии. Так, в начале наблюдения среднесуточный прирост живой массы составлял 562 г, однако по мере появления в фекалиях яиц паразитов прирост снижался и составил к концу наблюдения 443 г.

Результаты, полученные при исследовании динамики эритроцитов, показывают, что в начале наблюдения этот показатель находился у животных в пределах физиологической нормы, однако по мере появления яиц гельминтов в фекалиях их количество снизилось и оставалось пониженным до конца наблюдения. Так, в начале наблюдения количество эритроцитов составляло $6,91 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$, а в конце – $4,57 \pm 0,10 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,001$).

Похожие изменения отмечены и в динамике гемоглобина, так, в начале наблюдения количество гемоглобина находилось на уровне $106,80 \pm 2,40$ г/л, однако к концу наблюдения его количество понизилось до $84,60 \pm 2,65$ г/л ($P < 0,001$).

Подобные изменения обусловлены повреждением слизистой оболочки кишечника, что вызывает ухудшение всасывания питательных веществ рациона за счет чего происходит нарушение их соотношения. Кроме того, типом питания стронгилоидов и представителей подотря-

да стронгилята является гематофагия, что так же влияет на содержание эритроцитов.

При изучении динамики лейкоцитов было отмечено уменьшение их количества с $9,56 \pm 0,15 \times 10^9/\text{л}$ в начале опыта до $7,07 \pm 0,09 \times 10^9/\text{л}$ в конце наблюдения ($P < 0,001$).

В процентном соотношении различных популяций лейкоцитов (лейкограмма) основные изменения выражались в эозинофилии, так в начале опыта процент эозинофилов составлял $5,40 \pm 0,81$ %, а к концу наблюдения $10,80 \pm 0,58$ %, что достоверно выше, чем в первый день на $5,40$ % ($P < 0,001$). Эозинофилы способны фагоцитировать комплексы антиген-антитело и некоторые микроорганизмы, их основная функция связана с участием в аллергических реакциях, при которых они нейтрализуют избыток гистамина, выделяющегося в большом количестве при аллергии. Эозинофилы переносят продукты распада белков, обладающих антигенными свойствами предупреждая тем самым местное скопление антигенов в большом количестве. Следовательно, при аллергических реакциях эозинофилы связывают и транспортируют антигены и гистамин к обезвреживающим органам [4].

Также нами отмечено снижение количества сегментоядерных нейтрофилов с $32,80 \pm 1,16$ % в начале наблюдения, до $27,00 \pm 0,83$ % в конце ($P < 0,01$). Нейтрофилы, будучи способными к самостоятельному передвижению и обладая фагоцитарной активностью, защищают организм от инфекции (мигрируют в ткани к участкам воспаления и некроза). Эти клетки – активные ферментообразователи (лизоцим, лактоферрин, коллагеназа, амнопептидаза, щелочная фосфатаза, оксидаза, миелопероксидаза, амилаза, лейкопротеаза, диастаза, липаза и др.) участвуют в белковом обмене, образовании и переносе антител стимулируют процессы регенерации тканей, свертывания крови [4].

Лимфоциты периферической крови подразделяют на две основные категории: В-лимфоциты и Т-лимфоциты, разделяющиеся на популяции – Т-хелперы, Т-супрессоры и Т-эффекторы. Лимфоциты присутствуют практически во всех тканях организма животных, особенно много их на слизистых оболочках. Лимфоциты участвуют в образовании гуморального (В-лимфоциты) и тканевого (Т-лимфоциты) иммунитета; продуцируют сывороточные γ -глобулины; обладают фагоцитарной способностью; содержат ряд ферментов (липаза, катепсин, амилаза, лизоцим и др.); фиксируют токсины; участвуют в кишечном пищеварении, захватывая и транспортируя липиды; подают сигналы красному костному мозгу о том, какие виды клеток крови и в каком количестве необходимо продуцировать для нужд организма; Т-лимфоциты участвуют в регуляции пролиферации В-лимфоцитов [4].

При изучении динамики Т- и В-лимфоцитов при паразитировании стронгилоид и стронгилят нами отмечено их иммуносупрессивное

действие, так процент Т-лимфоцитов снизился с $29 \pm 0,84$ % в начале опытов до $16,2 \pm 0,8$ % к концу наблюдения ($P < 0,001$), что составило 12,8 %. Количество В-лимфоцитов уменьшилось на 6,2 % (с $18 \pm 0,71$ % в первый день наблюдения до $11,8 \pm 0,86$ % в конце наблюдения ($P < 0,001$)). Гуморальные факторы иммунитета обуславливают бактериостатическое и бактерицидное свойство крови и ее сыворотки. Среди них большое значение имеет лизоцим, который является врожденным фактором защиты. Основным источником лизоцима в крови – макрофаги. Лизоцим, помимо прямой антибактериальной активности, обладает также свойством активации системы мононуклеарных фагоцитов, стимуляции фагоцитоза, антителообразования и пролиферации Т- и В-лимфоцитов, тем самым играет большую роль в предупреждении заболеваний и благоприятном исходе патологических процессов.

Также нами отмечено снижение лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови у животных при паразитировании стронгилоид и стронгилят. Так, лизоцимная активность сыворотки крови в первый день наблюдения составила $4,97 \pm 0,03$ %, впоследствии она снизилась до $4,01 \pm 0,29$ % ($P < 0,05$). Бактерицидная активность сыворотки крови снизилась с $70,97 \pm 0,77$ % в начале опыта до $62,42 \pm 1,08$ % в конце опыта ($P < 0,001$).

В сыворотке крови, по сравнению с концентрацией внутри клеток, отмечается низкое содержание ферментов. Повреждение плазматических мембран клеток приводит к выходу ферментов во внеклеточную жидкость, а затем в кровь. Увеличение их активности наблюдается еще тогда, когда клинические признаки поражения органа отсутствуют.

Важное клиническое значение имеют аспартат- и аланинаминотрансферазы, которые обнаруживаются у животных во всех органах и тканях, но наибольшая активность наблюдается в печени, скелетной мускулатуре, миокарде. Аминотрансферазы в организме животных занимаются переносом аминокислот от аминокислот к кетокислотам. Острое паренхиматозное поражение печени сопровождается увеличением активности этих ферментов.

Динамика АсАТ характеризовалась увеличением количества с $76,21 \pm 5,82$ Ед/л до $101,95 \pm 2,73$ Ед/л ($P < 0,01$). Уровень АлАТ увеличился с $20,63 \pm 3,83$ Ед/л в начале наблюдения до $39,51 \pm 1,61$ Ед/л в конце. Белки в организме играют существенную роль в поддержании вязкости крови, коллоидно-осмотического давления, в обеспечении транспорта многих веществ, которые, соединяясь с белками, переносятся к тканям, регуляции постоянства рН крови, свертывании крови, иммунных процессах организма, стабилизации уровня катионов крови.

Паразитирование в организме стронгилоид и стронгилят, вызывает снижение концентрации общего белка с $66,14 \pm 0,97$ г/л в начале наблюдения до $55,60 \pm 1,46$ г/л в последний день опыта ($P < 0,001$). Сход-

ные изменения отмечены и в динамике альбуминов. Так, в начале наблюдения их концентрация составляла $40,6 \pm 1,47$ г/л, однако к последнему дню этот показатель достоверно снижается до уровня $27,16 \pm 1,31$ г/л ($P < 0,001$).

Отмечалось увеличение концентрации мочевины и холестерина. Концентрация мочевины увеличилась с $4,59 \pm 0,36$ ммоль/л в начале наблюдения, до $6,31 \pm 0,21$ ммоль/л в конце ($P < 0,01$). Концентрация холестерина повысилась с $2,69 \pm 0,31$ ммоль/л до $4,41 \pm 0,14$ ммоль/л ($P < 0,01$).

Заключение. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что паразитирование в организме молодняка крупного рогатого скота стронгилоидов и стронгилят желудочно-кишечного тракта вызывает глубокие изменения в функционировании организма хозяина.

Снижение количества эритроцитов и гемоглобина приводит к недостаточному снабжению органов и тканей хозяина кислородом, и ухудшению выведения углекислого газа, а это в свою очередь к нарушению обменных процессов во всем организме. Снижение количества лейкоцитов указывает на нарушения в защитной функции организма. При выведении лейкограммы нами отмечена эозинофилия, что свидетельствует об аллергизации организма животных токсинами гельминтов. Отмеченное уменьшение процента нейтрофилов свидетельствует о снижении фагоцитарной активности, а также уменьшении выделения лизоцима, что снижает защиту организма к воздействию различных инфекционных агентов. Снижение количества Т- и В-лимфоцитов указывает на иммуносупрессивное действие гельминтов, что также негативно влияет на защитную функцию организма животных.

Белки сыворотки крови выполняют ряд функций, такие как поддержание онкотического давления, поддержании рН крови, участвуют в иммунных процессах. Нами было отмечено снижение концентрации общего белка в сыворотке крови, что свидетельствует о нарушении вышеперечисленных функций. В свою очередь снижение количества альбуминов в сыворотке крови свидетельствует о поражении клеток печени. О нарушении функции печени также свидетельствует и увеличение концентрации ферментов в сыворотке крови (АсАТ, АлАТ), повышение концентрации которых говорит о разрушении клеток печени. Повышение уровня холестерина в сыворотке крови указывает на острый воспалительный процесс в печени. Подобные изменения могут быть вызваны миграцией личинок гельминтов по организму животного, а также токсическим воздействием гельминтов продуктами метаболизма.

О распаде белков в организме свидетельствует увеличение концентрации мочевины в крови, однако в нашем случае концентрация моче-

вины хоть и увеличилась, но находилась в пределах физиологической нормы для крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассоциативные паразитозы в скотоводческих хозяйствах Могилевской и Витебской областей и меры борьбы с ними Е. Г. Маковский [и др.] // Студенческая наука – аграрному производству: материалы 91-й Республиканской научной студенческой конференции по ветеринарной медицине и зоотехнии (11-12 мая 2006 г.). – Витебск, 2006. – С. 62–64.
2. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.
3. Патафеев, В. А. Паразито-хозяйственные отношения при экспериментальном стронгилоидозе крупного рогатого скота / В. А. Патафеев // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2012 – Т. 48, выпуск 1. – С. 177–180.
4. Ройт, А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – М. – Мир, 2000. – 592 с.
5. Стасюкевич, С. И. Ассоциации желудочно-кишечных нематод и эймерий молодняка крупного рогатого скота в скотоводческих хозяйствах Республики Беларусь / С. И. Стасюкевич, В. А. Патафеев, Е. О. Ковалевская // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2008 – Т. 44, выпуск. 1. – С. 26–29.
6. Столярова, Ю. А. Влияние акаригела на состояние организма кошек / Ю. А. Столярова // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. том 49, вып. 1, часть 1. – С. 69–70.
7. Шишова-Касаточкина, О. А. Биохимические аспекты взаимоотношений гельминта и хозяина (обмен белков, витаминов и стероидов в процессах паразитирования) / О. А. Шишова-Касаточкина, З. К. Леутская. – М.: Наука, 1979. – 280 с.
8. Ятусевич, А. И. Некоторые особенности эпизоотологии и меры борьбы со стронгилоидозом крупного рогатого скота / А. И. Ятусевич, И. А. Ятусевич, В. А. Патафеев // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2007 – Т. 43. Вып. 1. – С. 270–273.
9. Ятусевич, А. И. Эффективность акарибила при саркоптозе свиней и его влияние на состояние организма животных / А. И. Ятусевич, Ю. А. Столярова // Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – Т. 47. Вып. 2. Ч. 1. – С. 113–115.

ОСНОВНЫЕ ЦЕСТОДОЗЫ РЫБ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЛЕНА

Т. А. ПЛАТОНОВ, Н. В. КУЗЬМИНА,
Г. П. ПРОТОДЪЯКОНОВА, А. Н. НЮККАНОВ

ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Российская Федерация, 677007

(Поступила в редакцию 19.01.2018)

В статье рассматриваются биология и экология основных цестодозов рыб среднего течения реки Лена, выявлены особенности инвазивности в новых эколого-токсикологических условиях среднего течения реки Лена и его притоков как наиболее загрязняемые промышленностью и населенными пунктами водоемы в пределах административной территории Республики Саха (Якутия) и как наиболее рыбохозяйственные водоемы. Состояние водных гидробионтов и интегральная биологическая оценка «здоровья» экосистем может служить обобщенным показателем степени экологического благополучия. Установлено техногенное воздействие на основные цестодозы рыб среднего течения реки Лена, и тема является весьма актуальной не только в регионе, но и в целом по стране.

Ключевые слова: цестоды, техногенное загрязнение, тризнофориды, дифиллоботрииды, пресноводные рыбы.

The paper studies the biology and ecology of key fish cestodiasis in the middle reaches of the Lena River, reveals peculiarities of invasiveness under new ecological and toxicological conditions of the middle reaches of the Lena River and its tributaries as the water bodies most polluted by industrial enterprises and settlements in the administrative territory of the Republic of Sakha (Yakutia) and as the most fishery water reservoirs. The state of water hydrobionts and the integral biological assessment of the 'health' of ecosystems can serve as a generalized indicator of the degree of ecological well-being. The technogenic effect on key fish cestodiasis in the middle reaches of the Lena River has been established and the topic is very relevant not only in the region, but also in the whole country.

Key words: cestodes, technogenic pollution, trenophorides, diphyllobothriids, freshwater fish.

Введение. В системе паразит – хозяин в процессе эволюции складываются сложные взаимоотношения не только на уровне паразит – внешняя среда, но и на уровне паразит – хозяин, поскольку для паразита его хозяин служит средой обитания первого порядка [2, с. 9-54, 13, с. 108]. Оба они взаимно воздействуют друг на друга, и характером воздействия определяется равновесность систем.

Для выявления экологических последствий воздействия человека на природные водоемы особую ценность представляют исследования популяционной биологии паразитов рыб. Изучение особенностей встречаемости и распределения численности цестод, имеющих сложный цикл развития, позволяет рассматривать основные пути адаптации паразитов к изменяющимся условиям среды и устойчивости хозяев к

заражению. Одними из объектов для изучения вопросов популяционной биологии паразитов могут служить цестоды родов *Diphyllobotrium* и *Triaenophorus*.

Анализ источников. В последние годы сильно возросло влияние на водоёмы хозяйственной деятельности человека. Вмешательство его в экосистему озер бывает порою столь велико, что в течение короткого времени приводит к изменению самого типа водоема [1, с. 230-241]. Если брать Якутию, то главными загрязнителями окружающей среды являются предприятия горнодобывающей промышленности, города и крупные населенные пункты, расположенные на берегу основных водных артерий. Причем на нормальное функционирование северных экосистем негативно влияет именно открытый способ добычи полезных ископаемых. Степень техногенного воздействия отчетливо дифференцирована по биоклиматическим зонам, что обусловлено тенденцией к нарастанию уровня хрупкости и устойчивости экосистем в направлении с юга на север [12, с. 256].

При неблагоприятном изменении гидрохимического и газового режимов водоемов под влиянием деятельности человека, а также вследствие повышения численности популяций промежуточных хозяев гельминтов, зараженность рыбы паразитами увеличивается. Снижению резистентности популяций рыб способствует недостаточность или неблагоприятный качественный состав кормовой базы. Следствием многофакторного воздействия, включая влияние гельминтов, паразитических простейших и ракообразных, является гибель рыбы [4, с. 241].

Цестоды родов *Diphyllobotrium* и *Triaenophorus* – широко распространенные паразиты рыб Голарктики. В пресноводных водоемах Северо-Востока Азии обитают три вида рода *Diphyllobotrium* – *D. latum*, *D. dendritikum*, *D. ditremum* и два вида рода *Triaenophorus* – *T. nodulosus* и *T. crassus*. Цикл развития рода *Diphyllobotrium* имеет два промежуточных хозяина. Первым промежуточным хозяином служат планктонные рачки отряда *Copepoda* – 7 видов. Состав вторых промежуточных хозяев *D. latum* в условиях Якутии включает 5 видов рыб, *D. dendritikum* – 2 вида, *D. ditremum* – 4 вида [9, с. 23]. Основными окончательными хозяевами являются плотоядные животные и человек.

Цикл развития рода *Triaenophorus* имеет двух промежуточных хозяев. Первым промежуточным хозяином для обоих видов *T. nodulosus* и *T. crassus* служат планктонные рачки отряда *Copepoda*. Состав вторых промежуточных хозяев обоих видов включает для *T. nodulosus* – 6 видов (таймень, хариус, щука, ерш, налим, окунь, елец, плотва), для *T. crassus* – сиговые виды рыб. Основным окончательным хозяином

для обоих видов является щука *Esox lucius L.*, в кишечнике которой паразиты достигают половой зрелости [5, с. 148].

Как гельминты, со сложным циклом развития данные виды цестод родов *Diphyllobotrium* и *Triaenophorus* несут большую информацию о составе и численности рыбного населения и зоопланктона в водоеме. Зараженность потенциальных хозяев цестодами родов *Diphyllobotrium* и *Triaenophorus* позволяет также определить антропогенное воздействие поллюантов на гидробионты пресноводных водоемов. В акватории среднего течения реки Лена фекальное загрязнение имеет большое эпизоотическое значение в распространении дифиллоботриозной инвазии среди пресноводных рыб [11, с. 115–118].

Цель работы - изучение фауны основных видов цестод рыб, выяснение особенностей заражения ими в изменяющихся экологотоксикологических условиях среднего течения реки Лена и ее притоков.

Материал и методика исследований. Для экотоксикологических и паразитологических исследований были выбраны виды рыб, наиболее употребляемые в пищу населением Якутии. Это и наиболее преобладающие аборигенные виды ихтиофауны изучаемых водоемов, такие как, щука, налим и окунь.

Гельминтологическое вскрытие рыб проведено по методу, разработанному К. И. Скрябиным и модифицированному применительно к рыбам В. А. Догелем и Э. М. Ляйманом, а также в соответствии с МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» [3]. Нами было обследовано 161 щук, 322 окуней и 244 налима.

Видовую принадлежность паразитов, обнаруженных у рыб, определяли «Определителем паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [6, с. 428, 7, с. 425, 8, с. 425]. Для исследования были выбраны районы с различной степенью антропогенной нагрузки: среднее течение реки Лены и ее левый приток – река Вилюй. Достоверность различий всех исследуемых параметров между независимыми значениями каждой выборки оценивали по критерию Стьюдента при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. За 2002–2005 гг. зараженность плероцеркоидами *D. latum* щук 3 летнего возраста равна 11,1%, с интенсивностью инвазии (ИИ) 1 экз. У щук 4–5 лет экстенсивность инвазии (ЭИ) равна 25,0 %, ИИ – 1–4 экз., индекс обилия (ИО) не превышает 0,5. С 6-7 летнего возраста ЭИ щук плероцеркоидами *D. latum* равна 35,7 и 58,3 % соответственно, ИИ – от 1 до 8 экз., ИО 1,35 и 2,0 соответственно. С возрастом зараженность щук личин-

ками широкого лентеца возрастает, и у 9–10 летних экземпляров наблюдается 100 %-я инвазированность плероцеркоидами, при этом ИИ достигает 9 экз., ИО равна 8 экз. (табл. 1).

Таблица 1. Распределение плероцеркоидов *Diphyllbothrium latum* у щук по среднему течению реки Лена

Возраст	Число исследованных рыб, экз.	ЭИ	ИИ	ИО
2002–2005 гг.				
3+	9	11,1	1	
4+	12	25,0	1–2	0,3
5+	8	25,0	2–4	0,5
6+	14	35,7	1–8	1,3
7+	12	58,3	2–5	2,0
9+	2	100	5–9	7
10+	1	100	8	8
	58	36,2	1–9	1,2
2006–2010 гг.				
3+	7	–	–	–
4+	8	25,0	1	0,25
5+	11	36,3	1–2	0,54
6+	12	41,6	2–5	1,41
7+	9	44,4	2–6	1,5
9+	3	66,6	3–4	2,3
10+	2	100	4–7	5,5
	52	36,5	1–7	1,0
2011–2015 гг.				
3+	–	–	–	–
4+	14	28,5	1–4	0,64
5+	9	33,3	1–2	0,55
6+	11	36,3	2–5	1,09
7+	8	62,5	1–5	2
9+	5	60,0	4–8	3,4
10+	4	100	2–7	4,25
	51	45,0	1–8	1,4

Общая зараженность щук за период исследования равна 36,2 %.

За 2005–2010 гг. существенной разницы по сравнению с предыдущими годами исследования в интенсивности и экстенсивности инвазии зараженности щук плероцеркоидами *D. latum* не наблюдается. У щук 4–5 лет ИИ равна 25,0 и 36,3 % соответственно, с ЭИ 1–2 экз., ИО равна 0,25 и 0,54. У щук 6–7 лет ИИ повышается до 41,6 и 44,4 % соответственно, с ЭИ 2–6 экз., ИО – 1,5. Зараженность старших возрастных групп 9–10 лет равна 100 %, ИИ – 1–7 экз., ИО – до 5,5. Общая зараженность щук за период исследований составляет 36,5%, ИО – 1,0. За 2011–2015 гг. наблюдается незначительное увеличение экстенсивности инвазии щук плероцеркоидами широкого лентеца. ЭИ щук 4, 5, 6 лет равна 28,5, 33,3, и 36,3 %, ИИ от 1 до 5 экз., ИО 0,64, 0,55 и 1,09 соот-

ветственно. Зараженность шук 7–9-летнего возраста равна 62,5 и 60,0 %, с ЭИ 2-8 экз., ИО 3,4 и 4,25 соответственно. Общая зараженность шук плероцеркоидами дифиллоботриоза равна 45,0 %, ИО 1,4.

За 2002–2005 гг. зараженность плероцеркоидами *D. latum* налимов 4–5–6-летнего возраста равна 60,0, 62,5 и 66,6 % соответственно, с ИИ 1-8 экз. с ИО до 3 экз. С 7-летнего возраста у налимов зараженность плероцеркоидами *D. latum* достигает 100 %, с ИИ 4–17 экз., ИО выше 10 экз. Общая зараженность налимов личинками широкого лентеца равна 72,7 %, ИО – 5,8 экз. (табл. 2).

Общая зараженность налимов плероцеркоидами *D. latum* за 2006–2010 гг. по сравнению с предыдущим периодом незначительно уменьшилась и составляет 60,7 %. Интенсивность инвазии у налимов 4–5–6–7-летнего возраста составляет 33,3, 40,0, 57,1 и 80,0 % соответственно, ИИ равна от 2 до 7 экз., ИО достигает 5,3 экз. (табл. 2).

Таблица 2. Распределение плероцеркоидов *Diphyllobothrium latum* у налима по среднему течению реки Лена

Возраст	Число исследованных рыб, экз.	ЭИ	ИИ	ИО
2002–2005 гг.				
3+	2	–	–	–
4+	5	60,0	1–5	2
5+	8	62,5	3–8	3
6+	6	66,6	2–7	3
7+	5	100	4–12	8,4
8+	2	100	11–14	18,5
9+	3	100	10–17	13,6
10+	2	100	7–13	10
	33	84,1	1–17	5,8
2006–2010 гг.				
4+	3	33,3	2	0,6
5+	5	40,0	3–4	1,2
6+	7	57,1	2–7	2,5
7+	5	80,0	4–6	3,2
8+	3	100	2–12	5,3
9+	4	100	8–14	10,2
10+	1	100	18	18
	28	60,7	2–18	4,1
2011–2015 гг.				
5+	4	25,0	1–2	0,5
6+	8	35,5	2–5	1,3
7+	7	71,4	2–9	3,7
8+	4	100	5–11	7,7
9+	3	100	4–11	8,0
10+	3	100	8–12	10
11+	1	100	8	8
	30	66,6	2–12	4,3

За 2011–2015 гг. инвазированность налима плероцеркоидами широкого лентеца по сравнению с предыдущими годами незначительно повысилась, и общая экстенсивность инвазии составила 66,6%, с ИИ от 2 до 11 экз. Так зараженность 5–6–7-летних налимов равна 25,0, 37,5 и 71,4 %, с ИИ 2-9 экз., с ИО до 3,71 экз. Инвазированность старших возрастных групп 8–9–10–11 лет равна 100 %, ИИ равна 4–12 экз., ИО достигает до 10 экз. (табл. 2).

Окуни также являются облигатными хозяевами личиночных стадий *D. latum*. Общая зараженность окуня плероцеркоидами за 2002–2005 гг. равна 21,5 %, с ИИ 1–4 экз., ИО достигает 0,42 экз. Инвазированность 3–4–5–6-летних окуней составляет 14,2, 22,5, 24,0 и 29,7 % соответственно, ИИ равна 1–4 экз., ИО достигает 0,52 экз. Окуни старших возрастных групп 7–8–9-лет заражены на 35,7, 33,3 и 37,5 % соответственно, ИИ 1–4 экз., ИО достигает 1 экз. (табл. 3).

Таблица 3. Распределение плероцеркоидов *Diphyllbothrium latum* у популяции окуней по среднему течению реки Лена (2002–2005 гг.)

Возраст	Число исследованных рыб, экз.	ЭИ	ИИ	ИО
2+	25	–	–	–
3+	21	14,2	1	0,14
4+	31	22,5	1-3	0,35
5+	25	24,0	1-3	0,32
6+	17	29,4	1-4	0,52
7+	14	35,7	1-4	0,71
8+	12	33,3	2-3	0,58
9+	8	37,5	1-4	1
	153	21,5	1-4	0,42

Влияние размерно-возрастного состава налима на его зараженность плероцеркоидами *Triaenophorus nodulosus*.

Общая зараженность налимов в р. Вилюй плероцеркоидами *T. nodulosus* за 2006–2010 гг. 3–4–5–6-летнего возраста равна 33,3, 20,0, 25,0% соответственно с ИИ 1-8 экз., с ИО до 3 экз. С 7-летнего возраста у налимов зараженность плероцеркоидами *T. nodulosus* достигает с 57,1 до 66,6 % с ИИ 1-3 экз., ИО выше 1,0 экз. Общая зараженность налимов личинками триэнофорид равна 36,9 %, ИО – 0,58 экз.

Зараженность налима в реке Вилюй по сравнению с предыдущими годами не изменилась и составляет 36,8%. Интенсивность инвазии у налимов 4–5–6–7 лет составляет 16,6, 25,0, 44,4 и 36,3 % соответственно, ИИ равна от 1 до 3 экз., ИО достигает 2,0 экз.

Общая зараженность окуня в реке Вилюй плероцеркоидами *T. nodulosus* за 2006–2010 гг. 4–5–6-летнего возраста равна 13,3 и 13,6 % соответственно с ИИ 1-3 экз. с ИО до 0,25 экз. Общая зараженность окуней личинками триэнофорид равна 9,3 %, ИО – 0,14 экз.

Зараженность налимов в реке Лене плероцеркоидами *T. nodulosus* за 2006–2010 гг. 4–5-летнего возраста равна 66,6 и 60,0 % с ИИ 2–4 экз., с ИО до 2–3 экз. С 7-летнего возраста у налимов зараженность плероцеркоидами *T. nodulosus* достигает с 80,0 до 100 % к 10-летнему возрасту, с ИИ 1–5 экз., ИО выше 3 экз. Общая зараженность налимов личинками триэнтофорид равна 78,5 %, ИО – 2,9 экз. Общая зараженность налимов в реке Лена плероцеркоидами *T. nodulosus* за 2011–2015 гг. 3–4–5–6–7-летнего возраста равна 16,6, 25,0, 44,4, 36,3, 37,5 % соответственно, с ИИ 1–3 экз. с ИО до 0,75 экз. К 9-летнему возрасту у налимов зараженность плероцеркоидами *T. nodulosus* достигает 100 %, с ИИ 1–3 экз., ИО выше 2 экз. Общая зараженность налимов личинками триэнтофорид на реке Лене равна 36,7 %, ИО – 0,67 экз.

У окуней в реке Вилюй зараженность плероцеркоидами *T. nodulosus* за 2011–2015 гг. 3–4–5–6–7-летнего возраста равна 8,3, 11,7, 15,0, 6,7 и 10,0 % соответственно, с ИИ 1–2 экз., с ИО до 0,2 экз. Общая зараженность окуней личинками триэнтофорид равна 8,51%, ИО – 0,09 экз.

Заключение. Таким образом, по результатам исследований на реке Лене наблюдается интенсивное заражение плероцеркоидами *Diphyllobothrium latum* у рыб, потенциальных дополнительных хозяев дифиллоботриид, что указывает на интенсивное загрязнение данного участка реки коммунальными отходами. Инвазированность рыб личинками *Triaenophorus nodulosus* остается на высоком уровне. Это свидетельствует о благоприятных условиях для полноценного развития сообществ гидробионтов, что не препятствует биологическому циклу данных цестод.

На реке Вилюй наблюдается более низкая, по сравнению с рекой Леной, экстенсивность инвазии личиночной стадией *Triaenophorus nodulosus*. В данной реке у рыб плероцеркоидов *Diphyllobothrium latum* нами не обнаружено, это, на наш взгляд, связано с малой долей загрязнения реки Вилюй коммунальными отходами, отсутствием интенсивной, как на Лене, судоходной навигации. Но по сравнению с рекой Леной низкая инвазированность рыб триэнтофорозом указывает на существенные изменения структуры гидробионтов в результате воздействия отходов алмазодобывающей промышленности, что приводит к сокращению или полному выпадению отдельных компонентов жизненного цикла гельминтов, в результате чего уменьшается численность популяции паразита и, как следствие этого, сокращаются показатели инвазии хозяев.

В целом предлагаемая статья представляет собой сводку по фауне паразитов рек Лены и Вилюя, представляющих санитарно-гигиенический интерес, которые в течение длительного периода времени подвергаются многофакторной техногенной нагрузке. Выявлены

ответные реакции групп паразитов на негативное влияние токсикантов в Якутии. Подобное обобщение паразитофауны рыб водоемов обширного региона Российской Федерации осуществлено впервые за весь период изменений водных экосистем под воздействием антропогенно-го загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андроникова, И. Н. Оценка изменений в экосистеме оз. Красного при его эвтрофировании за 1964–1975 гг. / И. Н. Андроникова, К. Н. Кузьменко, Е. А. Стравинская, И. С. Трифонова // Эвтрофирование мезотрофного озера. – Л.: Наука, 1980.–С. 230–241.
2. Догель, В. А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб // Основные проблемы паразитологии рыб. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та. – 1958. – С. 9–54.
3. МУК 3.2.988-00 Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их 98 переработки // Противозидемические мероприятия. Том 1. – Санитарные правила и методические документы, в 2 т. – М.: «ИНТЕРСЭН», 2006.
4. Новак, А. И. Паразитоценозы водных экосистем Волжского бассейна: монография / А. И. Новак, М. Д. Новак. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2011. – 241 с.
5. Однокурцев, В. А. Паразитофауна рыб пресноводных водоемов Якутии / В. А. Однокурцев. – Новосибирск: Наука, 2010. – 148 с.
6. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР: [В 3 т.] / под ред. О. Н. Бауэра. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1984. – Т. 1. – 428 с.
7. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР / Под ред. О.Н. Бауэра. – Т. 2. Паразитические многоклеточные. – Л: Наука, 1985. – 425 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. С. П., 1995. Т. 2. 627 с. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР / Под ред. О. Н. Бауэра. – Т. 3. Паразитические многоклеточные. – Л: Наука, 1987. – 425 с.
9. Платонов, Т. А. Дифиллоботрииды (*Diphyllobothriidae*) среднего течения реки Лены (фауна, экология и меры борьбы): автореф. дисс. . канд. биол. наук / Т. А. Платонов Тюмень, 2002. – 23 с.
10. Платонов, Т. А. Паразиты *Leuciscus leuciscus baicalensis* (D.) и *Esox Lucius* (L.) среднего течения р. Лена и ее притока Вилюй в экологических условиях антропопрессии /Т. А. Платонов, Н. В. Кузьмина, А. Н. Нюкканов // Наука и образование. –2014. – № 4(76).– С. 76–79.
11. Платонов, Т. А. Коммунальное загрязнение р. Лена в окрестностях г. Якутска и его роль в распространении дифиллоботриоза / Т. А. Платонов, Н. В. Кузьмина, И. И. Бочкарев, А. Н. Нюкканов // Наука и образование. – 2015. – № 3(79).– С. 115–118.
12. Экология реки Вилюй: состояние природной среды и здоровье населения / Д. Д. Саввинов [и др.].– Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993. – 256 с.
13. Шульман, С. С. Сравнительно-экологический анализ паразитов рыб озёр Карелии / С. С. Шульман, Р. П. Малахова, В. Ф. Рыбак. – Л., 1974. – 108 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ БАЦИНИЛ И ИММУНОВЕТ ПРИ ПРОФИЛАК- ТИКЕ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ

Ю. В. САНЖАРОВСКАЯ

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

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

Результаты исследований позволяют утверждать, что использование при выращивании молодняка крупного рогатого скота препаратов Бацинил и Иммуновет позволяет нормализовать иммунные, обменные процессы в организме животного и как следствие обеспечить высокую профилактическую эффективность респираторных инфекций.

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, препараты, иммунитет.*

The results of the research proves that the use drugs Bacinil and Immunovet in breeding young cattle helps to normalize immune and metabolic processes in the animal body and as a result provide a high prophylactic efficacy of respiratory infections.

Key words: *young cattle, drugs, immunity.*

Введение. Современное ведение мясного и молочного скотоводства, сопровождающееся концентрацией поголовья на ограниченной площади, комплектованием животноводческих ферм и комплексов одновозрастными и одновидовыми животными с генетическим потенциалом, приближенным к однородному, сопровождается быстрым распространением заболеваний, которые поражают различные половозрастные группы животных и причиняют большой экономический ущерб [1,3,5].

Массовые респираторные заболевания телят широко распространены во всех регионах мира и по величине экономического ущерба занимают второе (после энтеритов) место [2].

Респираторные заболевания регистрируются у 60-80 % молодняка крупного рогатого скота старше 1-месячного возраста, а летальность варьирует от 10 до 50 %. При тяжелом их течении наступает значительное угнетение клеточного и гуморального звеньев иммунитета, на фоне чего условно-патогенная микрофлора активизируется и у животных развивается «энзоотическая пневмония», приводящая к значительному отходу заболевших животных, снижению их продуктивности [6].

Анализ источников. За последние годы знания причин возникновения и механизме развития респираторных заболеваний телят существенно изменились.

Большинство авторов, изучавших респираторные заболевания, указывают на полиэтиологичную природу этого заболевания. В возникновении болезни особую роль играют следующие факторы:

- низкий уровень естественной резистентности организма теленка;
- условно-патогенная вирусно-бактериальная микрофлора, обитающая в дыхательных путях;
- неблагоприятное воздействие внешней среды на организм.

Важное значение в этиологии респираторных заболеваний имеют нарушения параметров микроклимата, плохие зооигиенические и санитарные условия содержания: высокая влажность и микробная загрязненность, сквозняки, повышенное содержание аммиака, углекислого газа, сероводорода, а также воздействия факторов внешней среды – переохлаждение и перегревание организма. Вышеуказанные факторы являются сильнейшими стресс-факторами, обуславливающими угнетение иммунной системы организма животных [2,7].

Воздействие этих факторов нарушает барьерную функцию легких. создаются условия для быстрого размножения микрофлоры в слизистой оболочке дыхательных путей, развиваются экссудативные процессы и лейкоцитарная реакция, что проявляется накоплением экссудата в просвете бронхов и альвеол. Кроме того, вышеуказанные стресс-факторы в значительной степени угнетают иммунную систему организма, что ведет к активизации условно-патогенной вирусно-бактериальной микрофлоры и в свою очередь – к тяжело протекающим респираторным заболеваниям.

В условиях промышленного животноводства особое значение приобретают вирусные респираторные инфекции, вызванные вирусами инфекционного ринотрахеита, диареи, парагриппа-3, респираторно-синтициальным вирусом, аденовирусами и т. д. [8, 11].

Изучение видового состава и патогенных свойств микрофлоры, выделенной из бронхолегочных путей здоровых, заболевших или павших животных, указывает на их полимикробный состав в самых разнообразных ассоциациях. Чаще всего выделяют пневмококки, стрептококки, стафилококки, диплококки, сальмонеллы, пастереллы, протей, кишечную палочку. Существенное значение в возникновении респираторных болезней, особенно в условиях промышленной технологии, имеют состояние естественной резистентности и иммунной реактивности организма телят.

Нередко возникновение респираторных заболеваний отмечается на фоне приобретенных иммунодефицитных состояний, чаще после переболевания гастроэнтеритами, анемией, гиповитаминозом А и другими болезнями молодняка.

Таким образом, исходя из вышеперечисленных данных, в этиологической структуре респираторных заболеваний телят важное значение имеет состояние иммунной системы телят, наличие возбудителей, особенно вирусной природы, и стресс-факторы, способствующие угнетению иммунитета и активизации возбудителей вирусных инфекций. Респираторные заболевания телят также приводят к значительному угнетению состояния иммунной системы организма – вторичному приобретенному иммунодефициту с одной стороны, а также к активизации условно-патогенной микробной флоры, размножающейся на пораженных клетках верхних дыхательных путей и легких. Этот момент назван “вирусным эффектом проникновения” и подтверждает двуфазность при респираторных заболеваниях: вначале протекает вирусная фаза, а затем – бактериальная.

При переболевании респираторными заболеваниями наряду с поражением органов дыхания в патологический процесс вовлекаются почти все органы и системы организма: сердечно-сосудистая, выделительная, ферментная системы. Профилактика данной патологии складывается из комплекса организационно-хозяйственных, зооигиенических и ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на получение и выращивание крепкого, устойчивого к заболеваниям молодняка. Одним из направлений профилактики респираторных инфекций является использование различных иммуностимулирующих препаратов, повышающих естественную резистентность организма телят.

Для терапии и профилактики вирусно-бактериальных респираторных инфекций телят во всем мире используется множество антибактериальных, патогенетических и симптоматических препаратов, которые зачастую обладают недостаточной эффективностью вследствие высокой чувствительности к ним возбудителей [8, 10].

Приобретает особую актуальность проведение научных исследований, направленных на разработку способа профилактики респираторных инфекций с использованием пробиотических и иммуностимулирующих препаратов [9].

Цель работы. Изучить эффективность совместного применения пробиотических препаратов Бацинил и Имуновет при профилактике респираторных заболеваний молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Для изучения совместного применения препаратов Бацинил и Имуновет, полученных на основе штаммов *Bacillus subtilis* с профилактической целью респираторных заболеваний телят по принципу аналогов было сформировано 5 групп телят по 10–12 голов в каждой, в возрасте 2–2,5 месяцев, живой массой 50–60 кг (табл. 1). Для изучения клеточного и гуморального ответа на

введение препаратов была использована кровь от обработанных и необработанных телят.

Состояние естественной резистентности определяли по следующим показателям: бактерицидная активность сыворотки крови – фотонейлометрическим методом по О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой; лизоцимная активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом по В. Г. Дорофейчуку; бета–лизинная активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом по О. В. Бухарину; фагоцитарная активность лейкоцитов–путем постановки опсоно–фагоцитарной реакции по методике В. С. Гостева.

Таблица 1. Схема опыта

Группы животных	Количество, гол.	Условия проведения опыта
1 контрольная	10	Условия содержания животных, принятые в хозяйстве
2 опытная	12	Бацинил, интраназально, 5 мл/гол, трехкратно с интервалом 24 часа
3 опытная	10	Иммуновет, в/м, 10 мкг/кг живой массы, трехкратно с интервалом 24 часа
4 опытная	12	Бацинил в той же дозе интраназально + Иммуновет, интраназально 10 мкг/кг живой массы, трехкратно с интервалом 24 часа
5 опытная	11	Бацинил 5 мл/гол, в/м, трехкратно с интервалом 24 часа + Иммуновет, в/м, 10 мкг/кг, трехкратно с интервалом 24 часа

Весь полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке с использованием методов вариационной статистики.

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что наибольшая профилактическая эффективность респираторных инфекций молодняка была получена в 4 и 5 опытных группах, где изучалось совместное применение Бацинила и Иммуновета соответственно интраназального и внутримышечного способов введения (табл. 2).

Из 10 телят контрольной группы заболело вирусными пневмоэнетритамиб голов, или 60,0%, что соответственно на 35,0%, 32,8%, 43,3% и 50,9% больше, чем у аналогов второй, третьей, четвертой и пятой опытных групп.

Таблица 2. Превентивная активность препаратов Бацинил и Иммуновет респираторных заболеваний телят

Группы животных	Количество телят, гол.	Здоровые телята, гол	Заболело телят, гол.	% больных телят.
1 (к)	10	4	6	60,0
2 (о0)	12	9	3	25,0
3 (о)	11	8	3	27,2
4 (о)	12	10	2	16,7
5 (о)	11	10	1	9,1

Примечание: здесь и далее к – контрольная группа, о – опытная группа.

Таблица 3. Показатели гуморальной и клеточной защиты организма телят под влиянием различных способов профилактики респираторных инфекций

Показатели	Группы телят				
	1 (к)	2 (о)	3 (о)	4 (о)	5 (о)
До обработки					
БАСК, %	41,2±2,5	42,1±1,8	42,2 ±1,5	40,9±2,2	42,0±3,0
ЛАСК, %	3,9±0,22	3,1±0,32	3,5±0,25	3,2±0,28	3,3±0,30
Бета-лизинная активность, %	12,3±0,4	12,7±0,51	12,1±0,62	12,4±0,46	12,2±0,32
ФАЛ, %	32,2±2,6	31,9±3,2	32,0±3,5	32,3±2,7	32,5±2,9
Через 8 дней					
БАСК, %	40,0±2,8	44,2±1,9	44,1 ±2,0	45,1±2,2	44,9±3,0
ЛАСК, %	3,5±0,22	3,8±0,32	4,1±0,25	4,2±0,38	4,3±0,33*
Бета-лизинная активность, %	12,0±0,64	13,3±0,59	14,1±0,60	15,0±0,41*	14,9±0,42*
ФАЛ, %	30,2±2,9	31,8±2,8	33,3±3,1	34,2±3,0	34,4±2,8
Через 14 дней					
БАСК, %	38,9±2,8	43,1±2,2	44,9 ±1,8	46,7±2,4	45,0±3,1
ЛАСК, %	3,2±0,26	3,4±0,34	3,6±0,27	3,8±0,27	3,7±0,29
Бета-лизинная активность, %	11,9±0,32	13,5±0,51	14,1±0,82	14,8±0,66	14,8±0,55
ФАЛ, %	31,2±2,6	33,9±3,7	34,1±3,2	35,9±2,7	34,8±3,2

Установлено, что перед введением препаратов бактерицидная активность сыворотки крови телят имела незначительные межгрупповые различия и колебалась в пределах 40,9–42,1 п. п. Аналогичная тенденция прослеживалась в отношении других показателей клеточно-гуморальных факторов защиты организма. Активность мурамидазы различалась в пределах 3,1–3,9 п. п., бета-лизинная активность – 12,1–12,8 п. п. и фагоцитарная активность лейкоцитов – 31,9–32,3 п. п.

Введение иммуностимуляторов, приготовленных на основе продуктов метаболизма спорообразующих бактерий *Vacillus subtilis*, оказало влияние на показатели неспецифической резистентности организма телят. Через 8 дней после обработки уровень поглощения микробных самым высоким был у телят IV и V составил 44,9 % и 45,1 %, что на 4,9 5,1 п. п. больше, чем в контрольной группе.

Активность мурамидазы в этот период по сравнению с животными контрольной группы у телят II опытной группы увеличилась на 0,3 п. п., III опытной группы – на 0,6 п. п., IV опытной группы – на 0,7 п. п. и V опытной группы – на 0,8 п. п. ($P \leq 0,05$).

Бета-лизинная активность в этом возрасте у телят II опытной группы превысила на 1,3 п. п., III опытной группы – на 2,1 п. п. ($P \leq 0,05$), IV

опытной группы – на 3,0 п. п. ($P \leq 0,05$), V опытной группы на 2,9 п. п. ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем.

Показатели фагоцитарной активности лейкоцитов в указанный период наибольшей была также у телят IV и V опытных групп. По сравнению с контрольной группой разница по данному показателю составила, соответственно 4,4 п. п. и 4,0 п. п.

На 15 день эксперимента бактерицидная активность сыворотки крови у телят IV опытной группы была наиболее высокой, составляя 46,7 %, что на 6,8 п. п. выше, чем в контроле. Такая же тенденция характерна и для активности мурамидазы и бета-лизинной активности: разница по данным показателям по сравнению с телятами контрольной группы в этот период была выше соответственно на 0,6 п. п. и 4,9 п. п.

Фагоцитарная активность лейкоцитов к концу эксперимента наибольшей была также у телят IV и V опытных групп. По сравнению с контрольной группой разница по данному показателю составила, соответственно, 4,7 п. п. ($P \leq 0,05$) и 3,6 п. п. Телята II и III опытных групп занимали по этому показателю промежуточное положение и превосходили своих аналогов из контрольной группы соответственно на 2,7 п.п. и 2,9 п. п.

Таким образом, совместное использование препаратов Бацинил и Иммуновет с целью профилактики респираторных заболеваний молодняка крупного рогатого скота улучшает клеточно-гуморальные показатели неспецифической резистентности организма и, как следствие, значительно снизить количество заболевших телят данной патологии. Лучшая эффективность профилактических мероприятий респираторных инфекций была получена при совместном интраназальном и внутримышечном введении иммуностимулирующих препаратов, приготовленных на основе продуктов метаболизма спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что совместное применение препаратов Бацинил (бесклеточный пробик основе продуктов метаболизма спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*) и Иммуновет (иммуностимулирующая липополисахаридная фракция из штамма бактерий *Bacillus subtilis*) обладает высокой профилактической эффективностью респираторных заболеваний телят, вследствие активизации клеточных и гуморальных звеньев иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, В. А. Использование пробиотиков в животноводстве / В. А. Антипов // Ветеринария. – 1991. – №. 6. – С. 55–58.
2. Бакулина, Л. Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л. Ф. Бакулина, Н. Г. Перминова // Биотехнология. – 2001. – № 2. – С. 48–56.

3. Батраков, А. Я. Профилактика и лечение массовых незаразных болезней у крупного рогатого скота / А. Я. Батраков, Т. К. Донская, С. В. Винникова, О. А. Ришко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 118–121.
4. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П. А. Красочко [и др.]; под ред. П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – С. 31–32.
5. Мурад Маалуф, Бешара Тони. Иммунный статус телят под влиянием бацилла при вакцинации против трихофитии / Бешара Тони Мурад Маалуф, В. Н. Алешкевич, П. А. Красочко // Актуальные проблемы биотехнологии в агропромышленном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. 26–27 ноября 2015 года, г. Минск, – Минск: РУП «Институт экспериментальной Ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», 2015. – 2015. – С. 157–161.
6. Каврус, М. А. Влияние пробиотиков на минеральный обмен у телят / М. А. Каврус, Е. А. Миклаш, А. Н. Михалюк // Сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2004. – т. 3. – ч. 3. – С. 4–6.
7. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть – Мн.: Ураджай, 1993. – С. 257–272.
8. Красочко, П. А. Иммуитет и его коррекция в ветеринарной медицине / П. А. Красочко, В. С. Прудников, О. Г. Новиков // Научн. ред. д-р вет. наук, проф. П. А. Красочко. – Смоленск, 2001. – С. 284–289.
9. Патент Республики Беларусь № 19633 Способ профилактики и терапии респираторного заболевания телят / П. А. Красочко, А. А. Гусев, Ю. В. Ломако, И. А. Красочко, Д. С. Борисовец, Ю. В. Санжаровская / Опубликовано: 07.08.2015. 6 с.
10. Шахов, А. Г. Этиология и профилактика желудочно-кишечных и респираторных болезней телят и поросят / А. Г. Шахов // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 24–28.
11. Collins, M. D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut / M. D. Collins, G. R. Gibson // Am. J. Clin. Nutr. – 1999. – V. 69. – P. 1052–1057.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И ПРИЖИВЛЯЕМОСТИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ю. А. ГОРБУНОВ, Н. Г. МИНИНА, Э. И. БАРИЕВА,
В. Б. АНДАЛЮКЕВИЧ

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

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

В статье рассматриваются приемы повышения жизнеспособности и приживляемости эмбрионов крупного рогатого скота.

Установлено, что применение активного принудительного моциона коров-доноров в сухостойный период способствует увеличению выхода эмбрионов, а также телят-трансплантантов: после пересадки поздних морул – на 36,4 %; ранних бластоцист – на 30,8; поздних бластоцист – на 12,5 %. Предварительная обработка коров-доноров транквилизатором аминазином за 10–15 мин. до осеменения, в дозе 5 мл 2,5 %-го раствора на 100 кг живой массы животного, позволяет повысить жизнеспособность эмбрионов на 24 % и их приживляемость у реципиентов – на 16 %. Проведение двукратной обработки реципиентов препаратом капронат оксипрогестерона (КОП-17а) пролонгированного действия за 48 часов до пересадки (5-й день цикла) и повторно через 10 дней (15-й день цикла), внутримышечно, в дозе 12 мл 12,5 %-ного раствора способствует повышению приживляемости эмбрионов на 9 %.

Ключевые слова: коровы-доноры, реципиенты, моцион, эмбрионы, жизнеспособность, приживляемость.

The article looks into the methods to increase the viability and acceptability of cattle's embryos.

It has been proved that the use of an active forced exercise of donor cows in the dry period helps increase the yield of embryos, as well as calf transplants: after the transplantation of late morules (36.4 %), of early blastocysts (30.8 %), of late blastocysts (12.5 %). The preliminary treatment of donor cows with a tranquilizer of aminazine 10–15 min. before insemination (5 ml of a 2.5 % solution per 100 kg of live weight of an animal) accounts for the increase in the viability of embryos by 24 % and their acceptability in recipients by 16 %. A two-time intramuscularly treatment of recipients with the Oxyprogesteroni caproas (OPC-17a) of a prolonged action 48 hours prior to the transplantation (day 5 of the cycle) and again 10 days after it (day 15 of the cycle), with 12 ml of 12.5 % solution, contributes to an increase in embryo acceptability by 9 %.

Key words: donor cows, recipients, exercise, embryos, viability, acceptability.

Введение. Результативность трансплантации эмбрионов связана с рядом факторов, основными из которых являются условия содержания коров-доноров, их способность реагировать на экзогенные гонадотропины выходом качественных зародышей. От концентрации в крови прогестерона зависит их приживляемость у реципиентов, выход телят-трансплантантов.

Анализ источников. Условия содержания коров-доноров в сухой период на молочно-товарных комплексах существенно влияют на обменные процессы в их организме. Вследствие безвыгульного содержания при недостатке или полном отсутствии солнечной инсоляции в организме нарушается синтез витамина Д, что ведет к нарушению механизма усвоения из корма кальция и снижению общей функциональной деятельности организма. Несоответствие факторов микроклимата физиологическим потребностям организма, содержание животных преимущественно при искусственном освещении приводит к нарушению репродуктивной функции [2,4].

Большинство научных исследований, посвященных трансплантации эмбрионов, проведены без учета влияния особенностей содержания коров-доноров на качество полученных от них эмбрионов. Известно, что эффективность трансплантации эмбрионов зависит от гормонального статуса как доноров, так и реципиентов. Одним из элементов технологии трансплантации эмбрионов, способных повысить эффективность метода, является синхронность в проявлении эструса у донора и реципиента, достигаемая применением гормональных препаратов.

Причиной эмбриональных потерь на ранних стадиях развития является нарушение баланса половых гормонов в организме самок, в частности соотношения эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови ранний период после осеменения или трансплантации. Из эндокринных факторов наибольшее значение имеет прогестерон, который необходим для возникновения и поддержки беременности.

При изучении гормонального статуса у коров с многократными безрезультатными осеменениями Л. Л. Смирновой [6], Н. И. Смысловой и др. [7] установлено, что выживаемость эмбрионов у них зависит от соотношения эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови в ранний период после осеменения. Так, животные с нормально развивающимися эмбрионами имели более высокую концентрацию прогестерона на 3 и 6 день после осеменения, чем животные с неоплодотворенными ооцитами и дегенерированными эмбрионами. По другим данным, нарушение гормонального статуса организма высокопродуктивных коров-доноров приводит к изменению состава среды яйцеводов и матки, снижению секреции маточных желез, кистозному перерождению яичников [1, 10].

Для получения максимального эффекта по приживляемости пересаженных эмбрионов с минимальными затратами применяется препарат КОП-17а, который является синтетическим аналогом гормона желтого тела – прогестерона. Вызывает переход слизистой оболочки матки из фазы пролиферации, вызываемой фолликулярным гормоном, в секреторную фазу, а после оплодотворения способствует ее переходу

в состояние, необходимое для развития оплодотворенной яйцеклетки. Его пролонгирующее действие способствует нормальной обеспеченности прогестероном организма животных при обработке в период за 48 часов до пересадки эмбрионов (5-й день полового цикла) и повторно на 15-й день полового цикла, что совпадает с периодами формирования желтого тела беременности, усиления секреции трофобласта, имплантации зиготы в эндометрий, начальной стадии плацентации, т. е. приходится на критические периоды внутриутробного развития [3, 5].

В научной литературе имеются довольно противоречивые мнения о роли экзогенного прогестерона в повышении приживляемости зародышей после искусственного осеменения или трансплантации эмбрионов.

Из других важных и требующих незамедлительного решения проблем, касающихся вопросов трансплантации эмбрионов в условиях молочно-товарных комплексов, является необходимость использования препаратов, повышающих жизнеспособность и приживляемость эмбрионов

Установлено, что стрессовые воздействия сказываются не только на самочувствии животного, но и на физиологических и биохимических процессах в организме, в том числе на качестве и дальнейшей жизнеспособности и приживляемости зародышей самок. Применение препаратов-транквилизаторов благоприятно сказывается на результатах искусственного осеменения и пересадке эмбрионов, так как ослабляется скелетная мускулатура тела, понижается двигательная активность животных, полностью прекращается стресс и защитная реакция в период фиксации [9, с. 221].

Цель работы – разработка приемов повышения жизнеспособности и приживляемости эмбрионов крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Опыты проводили в КСУП «Племзавод «Россь»» Волковысского района Гродненской области.

В качестве доноров использовали 30 высокопродуктивных коров черно-пестрой породы, в возрасте от 2 до 4 лактаций, живой массой 620–650 кг, с удоем по наивысшей лактации от 10,5 до 12,5 тыс. кг молока, жирностью 3,89–4,1 %. Эмбрионы получали после индукции полиовуляции препаратом ФСГ-Супер и последующим извлечением их на 7-й день.

С целью изучения влияния пассивного и активного моциона на выход эмбрионов и телят-трансплантантов было сформировано две группы коров-доноров по 15 голов в каждой: I опытная (активный моцион) – принудительное движение по скотопрогонной дорожке до пастбища и обратно (2 км) + пастьба весь сухостойный период в течение дня; II

контрольная (пассивный моцион) - возможность свободного выхода на выгульную площадку в течение дня.

Для выявления оптимальной дозы введения аминазина донорам перед извлечением у них зародышей, было сформировано 4 группы животных по 9 голов в каждой. Первая группа была контрольной. Животные перед извлечением у них эмбрионов подвергались обработке физиологическим раствором NaCl. Донорам второй группы за 10–15 мин до извлечения эмбрионов внутримышечно инъецировали по 4 мл 2,5 %-го раствора аминазина (0,1 г действующего вещества) на 100 кг живой массы, животным третьей группы – по 5 мл раствора аминазина (0,125 г вещества) и донорам четвертой группы – 6 мл раствора аминазина (0,15 г вещества).

Для изучения влияния инъекций экзогенного прогестерона КОП-17 α на приживляемость эмбрионов в организме реципиентов были сформированы 2 группы телок-аналогов по возрасту – 14–16 месяцев и живой массе 380–400 кг, по 36 голов в каждой.

Реципиентам контрольной группы внутримышечно вводили 12 мл физиологического раствора хлористого натрия, двукратно: на 5-й и 15-й дни полового цикла, а реципиентам опытной группы - внутримышечно 12 мл 12,5 %-го раствора КОП 17- α , двукратно: за 48 часов до пересадки и повторно на 15 день полового цикла.

Извлечение, оценку, пересадку эмбрионов, осуществляли согласно рекомендациям по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве. Криоконсервацию эмбрионов проводили с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что из имеющихся 15 коров в каждой из групп реакцию яичников, необходимую для извлечения эмбрионов, проявили 13 голов в опытной и 12 в контрольной группах. Это оказало влияние на общее количество извлеченных и пригодных для пересадки и замораживания эмбрионов.

Всего было заморожено 72 эмбриона в I опытной группе (5,54 в расчете на 1 гол.), или на 25 % ($P < 0,05$) больше, чем во II контрольной (54 или 4,50 – на 1 гол.). Уровень сохранности их в обеих группах существенно не различался и составил, соответственно 90,3 % (65 из 72) против 87,0 % (47 из 54). Однако за счет того, что в I опытной группе отреагировало полиовуляцией дополнительно одно животное-донор, выход пригодных для пересадки эмбрионов составил 65 (в том числе 5,0 на 1 гол.). Это оказалось на 27,7 % ($P < 0,01$) больше, чем во II контрольной (65 против 47), или на 21,6 % ($P < 0,05$) на 1 гол. (5,0 против 3,92).

Согласно методическим требованиям, для криоконсервации отбирали эмбрионы «отличного» и «хорошего» качества. После оттаивания и морфологической оценки 9,7 % от общего их числа у коров I опытной группы и 13,0 % – II контрольной, были оценены как «непригодные к пересадке реципиентам» и выбракованы (табл. 1).

Таблица 1. Приживляемость замороженно-оттаянных эмбрионов в зависимости от стадии их развития, а также условий содержания коров-доноров

Показатель	I Опытная группа, n= 72			II Контрольная группа, n= 54		
	Стадия развития			Стадия развития		
	поздняя морула	бластоциста		поздняя морула	бластоциста	
ранняя		поздняя	ранняя		поздняя	
Кол.-во замороженных эмбрионов	26	27	19	18	24	12
Из них пригодных к пересадке после оттаивания	24±2,16**	25±2,08*	16±1,31*	16±1,37	19±1,76	12±1,1
В % от числа замороженных	92,3	92,6	84,2	89,0	79,0	100
Количество реципиентов	24	25	16	16	19	12
% стельности	45,8	52,0	50,0	43,7	47,4	58,3
Получено телят	11±0,96**	13±1,12*	8±0,72	7±0,58	9±0,74	7±0,66

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

Повышение приживляемости эмбрионов у животных I группы по сравнению со II составило: по поздним морулам – 4,8 %; по ранним бластоцистам – 9,9 %. В связи с этим количество полученных телят-трансплантантов возросло: после пересадки поздних морул – на 36,4 %; ранних бластоцист – на 30,8 (P<0,01 в обоих случаях); поздних бластоцист – на 12,5 %.

В результате исследований была изучена эффективность применения транквилизатора аминазина коровам – потенциальным донорам эмбрионов при искусственном осеменении. Для этого за 10-15 мин до осеменения доноров обрабатывали данным препаратом в различной дозировке. Результаты исследований, направленные на изучение эффективности применения различной дозировки аминазина коровам-донорам, представлены в табл. 2.

Как видно из данных опыта, коровы-доноры контрольной группы имели в среднем 64,1% жизнеспособных и пригодных для пересадки эмбрионов. От доноров из второй группы получено 76,8 %, из третьей – 88,1 и четвертой – 79,7 % полноценных зародышей.

Таблица 2. Эффективность применения различной дозировки аминазина коровам-донорам по результатам трансплантации эмбрионов

Показатели	Группы животных			
	1 контр.	2 опыт.	3 опыт.	4 опыт.
Количество животных, п	9	9	9	9
Извлечено эмбрионов, п	53	56	59	64
Из них жизнеспособных, п	34	43	52	51
%	64,1	76,8	88,1	79,7
Проведено пересадок реципиентам, п	19	19	19	19
Установлена стельность, гол.	7	8	10	7
%	37	42	53	37

Установлено, что применение предложенного способа повышения жизнеспособности эмбрионов, включающего предварительную обработку коров-доноров транквилизатором аминазином за 10-15 мин до осеменения, в дозе 5 мл 2,5 %-го раствора на 100 кг живой массы животного (3 опытная группа), позволяет повысить жизнеспособность эмбрионов на 24 % и их приживляемость у реципиентов – на 16 % в сравнении с контролем.

В ходе исследований была изучена степень влияния инъекций препарата КОП-17а на гормональный статус крови телок-реципиентов, а также на клиническую выраженность в них желтых тел.

Установлено, что концентрация эстрадиола и прогестерона в течение полового цикла изменяется у реципиентов как опытной, так и контрольной групп (табл. 3). Так, к 17 дню полового цикла при наличии уже хорошо пальпируемых желтых тел у животных обеих групп уровень концентрации эстрадиола повысился: у животных контрольной группы в среднем на 2,5 пг и составил 21,80 пг/мл, в опытной этот показатель увеличился на 5,49 пг и достиг величины, равной 25,82 пг/мл. Уровень эстрогенной активности имел тенденцию к дальнейшему повышению. К 27 дню данный показатель по сравнению с 7-м днем у реципиентов контрольной группы увеличился на 5,38 пг/мл (24,68 против 19,30), а у животных опытной группы – на 7,79 пг/мл (28,12 против 20,33). При этом у животных опытной группы содержание эстрадиола в указанные дни полового цикла было выше, чем у реципиентов контрольной группы.

Концентрация прогестерона также имела тенденцию увеличиваться к 27 дню полового цикла у телок-реципиентов опытной и контрольной групп (табл. 3).

Таблица 3. Содержание гормонов эстрадиола и прогестерона у реципиентов

Группы	Эстрадиол, пг/мл			Прогестерона, нг/мл		
	дни взятия проб крови					
	7-й	17-й	27-й	7-й	17-й	27-й
1 контрольная	19,30± 3,39	21,80± 3,60	24,68± 3,49	2,08± 0,13	2,16± 0,21	2,51± 0,36
2 опытная	20,33± 3,42	25,82± 3,78	28,12± 3,91	2,36± 0,19	3,21± 0,45*	3,42± 0,50

Однако у животных опытной группы, которым вводили КОП-17 α , содержание прогестерона в крови было несколько выше в сравнении с реципиентами контрольной группы. При этом на 17 день цикла содержание прогестерона у реципиентов опытной группы было достоверно выше на 1,05 нг/мл в сравнении с контролем: 3,21 против 2,16 нг/мл ($P < 0,05$).

Уровень прогестерона к 27 дню у животных контрольной группы увеличился на 0,43 (2,51 против 2,08) нг/мл, а у животных опытной группы – на 1,06 (3,42 против 2,36) нг/мл.

Установлено повышение приживляемости эмбрионов у реципиентов после введения им за 48 часов до пересадки эмбрионов (5-й день полового цикла) и повторно на 15-й день гормонального препарата капронат оксипрогестерона пролонгированного действия. После пересадки эмбрионов, процент стельности в опытной и контрольной группах составил 51 против 42 % соответственно. Таким образом, применение капронат оксипрогестерона-17 α способствует повышению приживляемости эмбрионов на 9 %, что обусловлено своевременной стабилизацией баланса половых гормонов в организме реципиента в наиболее ответственные для этого периоды.

Заключение. Применение активного принудительного моциона коров-доноров эмбрионов в сухостойный период способствует увеличению выхода телят-трансплантантов: после пересадки поздних морул – на 36,4 %; ранних blastocист – на 30,8; поздних blastocист – на 12,5 %. В целях увеличения выхода телят-трансплантантов от коров-доноров следует использовать активный принудительный моцион в режиме: 2 км по скотопрогонной дорожке – до пастбища и обратно (т. е. по одному км в каждую сторону) + пастба в течение дня.

Предварительная обработка коров-доноров транквилизатором аминазином за 10–15 мин до осеменения, в дозе 5 мл 2,5 %-го раствора на 100 кг живой массы животного позволяет повысить жизнеспособность эмбрионов на 24 % и их приживляемость у реципиентов – на 16 %.

С целью повышения приживляемости эмбрионов целесообразно проводить двукратную обработку реципиентов препаратом КОП-17 α : за 48 часов до пересадки эмбрионов (5-й день цикла) и повторно через

10 дней (15-й день цикла), внутримышечно, в дозе 12 мл 12,5 %-ного раствора. Это способствует увеличению количества стельных реципиентов на 7 голов (9 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов, Ю. А. Методы искусственной регуляции репродуктивной функции у коров при трансплантации эмбрионов и воспроизводстве стада / Ю. А. Горбунов. – Минск, 2003. – 78 с.
2. Демчук, М. В. Динамическая активность коров при разных способах содержания. / М. В. Демчук // Вопросы зоогигиены и ветеринарии. – 2003. – Т.66.– С. 31–37.
3. Клинский, Ю. Д. Направленная регуляция и интенсификация процессов размножения у сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии / Ю. Д. Клинский // Гормоны в животноводстве: тр. Всесоюз. ин-т жив-ва. – Дубровицы, 2001. – Вып. 64. – С.7–8.
4. Науменков, А. Н. Значение моциона для животных / А. Н.Науменков // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - №1. – С.20–22.
5. Прокофьев, М. И. Биотехнология регуляции воспроизводительной функции у крупного рогатого скота / М. И. Прокофьев // Сб. н. тр. / Всесоюз. НИИ физиол. биохим. и питания с.-х. животных. – Боровск, 2003. – т. XXVII. – С.33–40.
6. Смирнова, Л. Л. Влияние молочной продуктивности коров на уровень воспроизводства стада / Л. Л. Смирнова // Совершенствование методов воспроизводства и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. – М., 2003. – С.64–69.
7. Смыслова, Н. И., Ефремова М. Н., Петраков Ю. Н. Приживляемость эмбрионов в зависимости от гормонального профиля крови телок-реципиентов / Н. И. Смыслова, М. Н. Ефремова, Ю. Н. Петраков // Биотехнология в животноводстве: бюл. научн. Работ / ВИЖ. – Дубровицы, 1997. – С. 50–52.
8. Способ глубокого замораживания эмбрионов крупного рогатого скота / И. П. Шейко [и др.] // Патент № 9315 Национальный центр интеллектуальной собственности РБ. – Минск, 2007.– С. 48.
9. Червяков, Д. Н. Фармакология с рецептурой (аминазин) / Д. Н. Червяков, А. Н. Терезова. – М. : Колос, 2001. – 348 с.
10. Nakagata, N. High survival rate of unfertilized mouse oocytes after vitrification / N. Nakagata // J Reprod. Fertil. – 1999. – P. 479–483.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЛА В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА

С. О. БИБИКОВ, С. О. ШАПОВАЛОВ, Е. В. КОРНИЛОВА,
В. А. КАЛАШНИКОВ

ООО Научно-испытательный центр «Черкизово»,
г. Москва, Россия, 108805

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

В статье приведены результаты изучения влияния детергентов природного происхождения с сорбционными свойствами в условиях ряда морфофункциональных нарушений в пищеварительном тракте свиней при интенсивной технологии выращивания. Проведены копрологические и микроскопические исследования фекалий свиней в условиях различной устойчивости микробиоты кишечника. Установлен эффект при пероральном введении матрицы монтмориллонита в течение 21 дня на фоне естественной гастропатии. У больных животных выявлена тенденция к снижению и исчезновению копрологических синдромов, таких как недостаточность переваривания в толстом и тонком кишечнике, недостаточность желчеотделения, воспаление кишечника. Монтмориллонит проявляет выраженную профилактическую активность при диспепсии и гастроэнтеритах поросят. Отмечена высокая эффективность применения монтмориллонита при гипотрофии поросят.

Ключевые слова: монтмориллонит, свиньи, кал, микроскопия, диарея.

The article presents the results of studying the effect of detergents of natural origin on sorption properties under the conditions of a number of morphofunctional disorders in the digestive tract of pigs under intensive cultivation technology. Coprological and microscopic studies of pig feces were conducted in conditions of different stability of intestinal microbiota. An effect was established with oral administration of the montmorillonite matrix for 21 days against the background of natural gastropathy. In sick animals, a tendency to decrease and disappear the coprologic syndromes, such as insufficiency of digestion in the thick and small intestine, insufficiency of bile secretion, inflammation of the intestine. Montmorillonite shows a pronounced prophylactic activity for dyspepsia and gastroenteritis of piglets. High efficiency of montmorillonite application in pigs malnutrition was noted.

Key words: montmorillonitis, pigs, feces, microscopy, diarrhea.

Введение. Проблема желудочно-кишечных заболеваний является весьма актуальной в современном свиноводстве. Несмотря на большой ассортимент применяемых препаратов [5, 6, 7], в условиях промышленного свиноводства диарейные заболевания неинфекционной природы встречаются повсеместно, сопровождаемые токсическими явлениями, тем самым нанося большой экономический вред.

Диспепсия, диарея, гастриты и множество других синдромов характеризуются повышенным падежом животных. Первыми признаками начинающегося заболевания являются изменения в составе фекалий, и их исследование может иметь решающее значение в диагностике заболеваний пищеварительной системы

На сегодня в ряде работ [1, 2, 3, 4, 8, 9] применение сорбентов минерального происхождения показан как перспективный метод лечения кишечной патологии различного генеза. Доказано, что в ее основе ле-

жит вывод балластных веществ из крови в кишечник, связывание экзо- и эндотоксинов сорбентами и удаление их из организма. Этот сорбционный метод рассматривается учеными как своеобразный диализ - кишечная плазмасорбция. Преимущество энтеросорбции, как одного из эффективных методов лечения, по сравнению с традиционной медикаментозной терапией бесспорна. Известны некоторые негативные последствия медикаментозной терапии, особенно в случае патологии органов, участвующих в детоксикации (печень, почки), что побуждает ученых искать альтернативные средства лечения. Энтеросорбция производит нормализующее влияние на организм, способствует детоксикации организма и предотвращает функциональную перегрузку гепатобилитарной системы и почек, улучшает их деятельность, что, безусловно, положительно влияет на клиническое течение заболевания и патологических состояний. В последнее время появились сведения о применении монтмориллоновых глин в кормлении животных при расстройстве функции пищеварения и лечении диареи различной этиологии [10, 11]. Лечебное действие монтмориллонита обусловлено его сорбционными и ионоселективными свойствами. Его кристаллы имеют зерна размером менее 1–2 микрометра, но из-за сложной структуры обладают способностью связывать в большом количестве своей поверхностной площадью и пространством между слоями кристалла различные вредные вещества, тем самым являясь сорбентом эндо- и экзотоксинов, в том числе молекул средней массы. Общая развернутая поверхность 1 г монтмориллонита имеет площадь 700–800 м². Адсорбционные возможности монтмориллонита и способность адсорбировать микотоксины, тяжелые металлы, бактерии в организме животных показали Phillips et al., 2002 [12], Hu C et al., 2012 [13], Jung B.G. et al., 2012 [14].

Неоспоримая актуальность изложенных исследований в этом направлении определила цель – исследовать влияние матриц природных детергентов на желудочно-кишечный тракт при различных копрологических синдромах, изучить изменения состава фекалий на фоне применения сорбента минерального происхождения как здоровыми животными, так и больными хронической диареей.

Материалы и методика исследования. В качестве детергентной субстанции с сорбирующими свойствами была использована матрица монтмориллонита Дашуковского участка Черкасского месторождения бентонитовых глин (с. Лысенка, Черкасская обл., Украина) толщи верхнего миоцена на глубине более 50,0 м. Второй продуктивный горизонт представлен бентонитом, в котором содержание монтмориллонита колеблется в пределах 70–95 %. Он образовался в результате выветривания основных и ультраосновных пород кристаллического фундамента в полузакрытом водном бассейне познемиоценового времени. В соответствии с определенными методиками и стандартами были определены физико-химические свойства минеральной субстанции. Была

определена общая формула матрицы монтмориллонита (Na, Ca) $0,33(Al, Mg)_2(Si_4O_{10})(OH)_2 \cdot nH_2O$, которая состояла из смесей природных алюмосиликатных минералов, основу которых составляет монтмориллонит: $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$, сапонит: $Al_2O_3 [MgO] 4SiO_2 \cdot nH_2O$; нонтронит: $Al_2O_3 [Fe_2O_3] 4SiO_2 \cdot nH_2O$; бейделит: $Al_2O_3 3SiO_2 \cdot nH_2O$; ипирофиллит: $Al_2[Si_4O_{10}](OH)_2$. Формирование групп животных по 10 голов для проведения экспериментов проводили по принципу параналогов. В условиях изучения влияния монтмориллонита на состояние желудочно-кишечного тракта были использованы свиньи средним весом 25 кг и в возрасте 60 суток. Опыт продолжался 21 день. Кормление и содержание животных осуществлялось согласно принятой в хозяйстве технологии. Опытным и контрольным животным в зависимости от возраста предназначался комбикорм, изготовленный по собственной рецептуре. Контрольная группа (К) – это здоровые животные, которые получали основной рацион, предусмотренный технологией кормления. 1-я опытная группа – это здоровые животные, которые к основному рациону дополнительно получали добавку монтмориллонитовой матрицы в количестве 0,5 % сухого вещества корма. Вторая опытная и третья были сформированы из так называемого «технологического брака», в который входили гипотрофики и поросята с хронической диареей. Третья исследовательская группа дополнительно получала добавку монтмориллонитовой матрицы в количестве 0,5 % сухого вещества корма. Копрологические исследования и клиническую оценку результатов проводили по методике М. Ф. Васильева [15].

Для микроскопического исследования было приготовлено несколько препаратов.

Первый (нативный) препарат был приготовлен следующим образом. На предметное стекло нанесли 1—2 капли воды и растерли в ней небольшой комочек фекалий до получения равномерной эмульсии. После этого препарат исследовали под малым, потом под средним увеличением микроскопа, в некоторых случаях и под иммерсией. В препарате при микроскопическом исследовании на фоне калового детрита обнаруживают остатки непереваренных белковых компонентов корма: соединительную ткань, мышечные волокна с исчерченностью и без исчерченности; переваримую и непереваримую клетчатку; остатки нерасщепленного и расщепленного жира; цилиндрический эпителий, эритроциты, а также яйца гельминтов, цисты простейших и их вегетативные особи. Второй препарат был приготовлен с люголевским раствором двойной крепости. В таком препарате можно обнаружить крахмал, йодофильную микрофлору. Третий препарат был приготовлен в виде эмульсии, смешиванием комочка фекалий на предметном стекле с реактивом Саатгофа (10 мл спирта, 90 мл ледяной уксусной кислоты, Судана III для получения ярко-красной окраски). Этот препарат служит для обнаружения жира и продуктов его расщепления. Четвертый

препарат был приготовлен из видимых примесей: слизистые образования, пленки и др.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты копрологических и микроскопических исследований фекалий в условиях различной устойчивости микробиоты кишечника представлены в таблице.

Показатели	Норма	Группы на конец опыта			
		контроль	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Консистенция	Мягкая, плотная	Мягкая, плотная	Плотная и оформленная	жидкая	Мягкая, оформленная
	твердая	6	6	0	3
	мягкая	4	4	3	7
	жидкая	0	0	7	0
Форма	цилиндры	цилиндры	цилиндры	волнистая или блины	цилиндры
Цвет и уровень стеркобилина (уробилиноген)	коричневый	коричневый	темно - коричневый	желтый, иногда беловатый	темно-желтый, коричневый
Запах	запах фенола, индола, скатола	не резкий	не резкий	слабый запах	не резкий
Детрит	+	2	0	10	5
	++	2	0	0	3
	+++	6	10	0	2
Соединительная ткань и мышечные волокна	-	-	-	+++ ++	-
Нейтральный жир, ЖК; эритроциты; яйца гельминтов	-	-	-	-	-
Слизь	±	+	+	+++	+
Эпителий	+	2	2	7	7
	-	8	8	3	3
Лейкоциты	-	8	10	2	4
	+	2	0	8	6
Состав микрофлоры, % палочки / коки	20-40/60-80	76	19	84	65
		24	81	16	35
Кристаллы Шарко-Лейдена, гемосидерин, оксалат кальция	±	-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-

При макроскопическом исследовании определяли консистенцию, форму и цвет кала. У больных животных 3-й опытной группы наблюдали кал неоформленный, жидкой консистенции, желтого и белого цвета. У животных исследовательских групп, после ввода матрицы монтмориллонита кал становится более оформленным, исчезает жидкая форма, становится плотной и кашицеобразной консистенции, тем-

но-желтого, светло-коричневого и серо-коричневого цвета. При химическом исследовании у 3-ей опытной группы оказывается скрыта кровь, что возможно связано с воспалительными процессами в кишечнике. Микроскопическая картина дает возможность определить переваримость трех основных элементов корма: белков, жиров и углеводов. О переваримости и усвоении также судят по количеству нейтрального жира, жирных кислот, о переваримости углеводов - по присутствию крахмала и клетчатки в кале. Крахмал по локализации разделяется на вне- и внутриклеточный. Под влиянием йода неизменный крахмал окрашивается в сине-черный цвет, продукты его постепенного расщепления – в фиолетовый, лиловый (амилодекстрин) и краснобурый (эритродекстрин). Почти полностью переваренный крахмал (ахродекстрин) окрашивается очень слабо или остается бесцветным. Детрит составляет основной фон при микроскопии нормального кала. Это мельчайшие морфологические частицы, происхождение которых установить уже не удастся. Большое его содержание служит показателем хорошей механической и химической переработки питательных веществ корма. Чем полнее происходит переваривание, тем больше в кале детрита. Детрит учитывается по пятибалльной шкале в плюсовых единицах. Во 2-й опытной группе у животных наблюдается следующая закономерность: у 100 % свиней количество детрита оценивалось на «+» и 0 % на «++ и +++». Данные показатели говорят о недостаточной перевариваемости у больных животных вследствие быстрого прохождения каловых масс по кишечнику. У животных группы 3 О переваримость растет. Лучшие изменения регистрируются в опытной группе 2 О, где наблюдается максимально возможное переваривание питательных веществ.

Показано содержимое непереваренной соединительной ткани в кале группы 3 О, что указывает на недостаточность перевариваемой функции желудка. При нормальном пищеварении кал не содержит нейтрального жира. Остатки жировой пищи выделяются в виде солей высших жирных кислот. В условиях применения матрицы монтмориллонита отмечено содействие нормализации деятельности как желудка, так и в кишечнике.

Слизь состоит из безструктурных веществ, в которой присутствуют различные включения: лейкоциты, клетки эпителия, эритроциты и т. д. Наличие большого количества слизи в группе № 3 является признаком воспалительного процесса слизистой оболочки кишечника. Такая же картина отмечена в наличии эпителия в данной группе животных. В то же время отдельные клеточки кишечного эпителия встречаются в нормальном кале, как следствие физиологического шелушения. Большое количество клеток в группе № 3 можно расценить как признак воспа-

ления слизистой оболочки кишечника. После применения монтмориллонита количество эпителия значительно снизилось. Развитие воспалительного процесса подтверждает наличие лейкоцитов в кале этой же группы. В то же время отмечено, что количество лейкоцитов нормализуется и уменьшается во всех опытных группах. Наиболее существенные изменения происходили в группе № 2, где у 100 % обследуемых животных лейкоциты не проявлялись.

Установлено, что эритроциты в кале всех исследованных групп отсутствуют, что может свидетельствовать о нормальной деятельности проксимальных отделов толстой кишки. Яйца гельминтов у поросят в опытных и контрольной группах не обнаружены, что исключает диарею по причине паразитарных инфекций.

При микробиологическом исследовании выявлено, что у животных группы 3 О соотношение палочек и кокковой флоры составляет 5,25. У поросят опытных групп данное соотношение: на фоне введения в корм монтмориллонита – 1,85. В условиях введения монтмориллонита такое соотношение нормализуется. Отсутствие патогенной микрофлоры свидетельствует, что расстройства желудочно-кишечного тракта не имеют инфекционного происхождения, а проявляется в следствии интоксикации эндо- и экзотоксинами различного генеза.

Заключение. Пероральное введение матрицы монтмориллонита в течение 21 суток на фоне естественной не модулируемой гастропатии, вызванной хронической диареей вызвало выраженный гастропротекторный эффект, уменьшается интенсивность жизнеспособности патогенной микрофлоры, увеличивается переваримость питательных веществ и воздействие на антипитательные факторы – уровень некрахмалистых полисахаридов, изменяется вязкость химуса, что способствует формированию более плотной консистенции каловых масс. У больных животных наблюдалась тенденция к снижению и исчезновению копрологических синдромов, таких как недостаточность переваривания в толстом и тонком кишечнике, недостаточность желчеотделения, воспаление кишечника. Монтмориллонит проявляет выраженную профилактическую активность при диспепсии и гастроэнтеритах поросят. Отмечена высокая эффективность применения монтмориллонита при гипотрофии поросят.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энтеросорбция / Н. А. Беляков [и др.]. – Л.:ЦСТ, 1991. – 328 с.
2. Энтеросорбция как метод эффективной терапии в ветеринарной медицине : сб.научн.трудов СПб / А. В. Кузнецов [и др.]. – СПб., 1999.
3. Использование минеральных энтеросорбентов у животноводстве: матер. 7-ой межгос.межвуз.научно-практич.конф. «Новые фармакологи-ческие средства в ветеринарии»/ А. Ф. Кузнецов [и др.]. – Орел, 1995. – С. 20.
4. Фомичев, Ю. П. Сорбционно-детоксикационные технологии в животноводстве и ветеринарной медицине / Ю. П. Фомичев // Аграрная Россия. – 2004. – № 5.

5. Панин, А. Н. Повышение эффективности пробиотикотерапии у поросят / А. Н. Панин, Н. И. Серых // Ветеринария, 1996. – №5. – С. 12 – 13.
6. Субботин, В. В. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорожденных животных / В. В. Субботин, М. А. Сидоров // Ветеринария, 2004. – №1. – С. 3 – 6.
7. Тараканов, Б. В. Новые биопрепараты для ветеринарии / Б. В. Тараканов, Т. А. Николитчева // Ветеринария, 2000. – №7. – С. 45 – 50.
8. Комбинированные препараты для лечения дизентерии у свиней / В. Д. Буханов [и др.] // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – 2012. – №3 (122).
9. Семененко, М. П. Оценка влияния природных бентонитов на уровень естественной резистентности телят / М. П. Семененко, Е. В. Кузьмина // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. – 2014. – №7.
10. Химический состав и сорбционные свойства препаратов «Экос» и «Экос-О» Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях / В. Д. Буханов [и др.] // Материалы междунар. науч.-практ. конф. посвят. 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ / Воронеж, 2010. – С. 64–68.
11. Везенцев, А. И. Текстуальные характеристики и сорбционные свойства природной и магний-замещенной монтмориллонитсодержащей глины / А. И. Везенцев, С. В. Корольков, В. Д. Буханов // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. – № 9 (80), 2010. – Выпуск 11. – С. 119–123.
12. Phillips, T. D., Lemke S. L., Grant P. G. (2002): Charakterization of clay-based enterosorbents for prevention of aflatoxicosis. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 504, 157–171.
13. Hu C, Song J, You Z, Luan Z, Li W. Zinc oxide-montmorillonite hybrid influences diarrhea, in testinal mucosal integrity, and digestive enzyme activity in weaned pigs. *Biol Trace Elem Res.* 2012 Nov;149(2):190-6. doi: 10.1007/s12011-012-9422-9. Epub 2012 Apr 28.
14. Yu DY, Li XL, Li WF. Effect of montmorillonite superfinecomposite on growth performance and tissuele a dlevelin pigs. *Biol Trace Elem Res.* 2008 Dec;125(3):229-35. doi: 10.1007/s12011-008-8173-0. Epub 2008 Jun 21.
15. Васильев, М. Ф. Исследование кала у животных и клиническая оценка полученных результатов / М. Ф. Васильев. – Спб., 2001. – 32 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ГЕПАВЕТ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ГЕПАТОПАТОЛОГИЙ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Е. В. ИВАНасова

*Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт –
обособленное структурное подразделение ФГБНУ
Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии,
г. Краснодар, Краснодарский край, РФ, 350004*

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

В статье рассматривается применение нового препарата гепавет для профилактики заболеваемости гепатозами в птицеводстве. Профилактическое действие препарата гепавет определяли в опытах на цыплятах-бройлерах с двухнедельного возраста. Группы цыплят-бройлеров из 100 голов трехнедельного возраста была разделена на три группы. Первая группы была контрольной и получала обычный кормовой рацион. Во второй опытной группе цыплятам-бройлерам добавляли 3 % фосфотидный концентрат к основному корму. В третьей опытной группе добавляли премикс гепавет 1 % к основному корму. Установлено, что проведенные биохимические исследования крови до и после постановки опыта, дают нам основание утверждать о возможном развитии у цыплят контрольной группы гепатоза, вызванного несбалансированным режимом кормления, а использование гепавета в качестве профилактического нормализует показатели крови и снижает риск заболеваемости цыплят гепатозом, повышая при этом привесы и снижая падеж.

Ключевые слова: *гепатоз, цыплята-бройлеры, гепавет, фосфолипиды, профилактика.*

The article discusses the use of a new hepatitis drug to prevent the incidence of hepatitis in poultry farming. The prophylactic effect of the hepavet drug was determined in experiments on broiler chickens at two weeks of age. The groups of broiler chickens from 100 heads of three weeks old were divided into three groups. The first group was a control group and received a regular feed ration. In the second test group, broiler chickens were supplemented with 3% phosphotidic concentrate to the main food. In the third test group, 1% hepavit premix was added to the main food. It has been clarified that the biochemical blood tests performed before and after the experiment, give us grounds to assert the possible development of a control group of hepatitis caused by an unbalanced feeding regimen in hens, and the use of hepatitis as a prophylactic normalizes the blood counts and reduces the risk of chickens with hepatitis, thereby increasing weight gains and reducing the case.

Key words: *hepatosis, chicken-broilers, hepatitis, phospholipids, prevention.*

Введение. В современных птицеводческих хозяйствах с промышленной технологией производства одной из основных проблем является организация полноценного кормления.

Концентратный тип кормления, интоксикация (эндогенные и экзогенные токсины), недостаток одного, а чаще одновременно нескольких жизненно важных витаминов, способствуют нарушению функции печени и гомеостаза в организме животных. Круглогодичное содержание животных в закрытых помещениях на ограниченных площадях, использование некачественных кормов, прошедших механическую и

термическую обработку, сопровождаются нарушением обменных процессов, снижением защитных сил организма животных, уменьшением их продуктивности [1; 8].

Печень – как основной орган процессов метаболизма, обмена многих гормонов, витаминов, ферментов и микроэлементов, нейтрализации эндогенных и экзогенных токсинов, часто не выдерживает функциональной нагрузки, в результате чего возникают гепатодистрофические процессы. Поэтому в практике интенсивного ведения животноводства уровень продуктивности животных, состояние в их организме обмена веществ и функции печени во многом определяется мероприятиями с применением витаминных и гепатотропных препаратов [2; 9].

Гепатотропные препараты блокируют действие токсинов в организме животных, чем способствуют антитоксической функции печени и тем уменьшают, в определенной степени, функциональную нагрузку на этот жизненно важный орган и предупреждают развитие нарушений его морфофункционального состояния [3; 6].

Всестороннее решение проблемы обменных процессов в организме и функционального состояния печени за счет введения в рацион гепатотропных препаратов представляет важный резерв повышения эффективности отрасли. В первую очередь настоятельно требуется система расширения арсенала и рациональных способов использования с лечебно-профилактической целью биологически активных веществ.

На сегодняшний день поиск, разработка и внедрение в современную ветеринарную практику новых гепатопротекторных препаратов продолжает оставаться актуальным. Это вызвано тем, что разработка методов лечения, направленных на восстановление утраченных функций печени, нуждается в таких препаратах, которые обладают эффективными фармакологическими свойствами, малой токсичностью и незначительным побочным действием, и небольшой себестоимостью [7].

Анализ источников. Наиболее перспективной группой в этом направлении являются эссенциальные фосфолипиды. Имеющиеся в настоящее время научные данные дают возможность довольно широко использовать эффекты эссенциальных фосфолипидов в медицинской и ветеринарной практике, и как лекарственные средства заслужено завоевали признание даже несмотря на многолетнее использование. Клиническое значение эссенциальных фосфолипидов не снижается, а напротив, регулярно возрастает и круг показаний к использованию расширяется. В ветеринарной практике спектр этих препаратов не так велик, поэтому разработка и применение лекарственных веществ группы эссенциальных фосфолипидов является перспективным направлением, особенно в ветеринарной гепатологии [4].

Эссенциальные фосфолипиды оказывают стабилизирующее влияние, при введении их в рацион, на липидный обмен, на соотношение

белка в печени, на эффективность пищеварительных ферментов [5; 10].

Фосфолипиды отмечены и как источник фосфора, недостаток которого в рационах отражается на развитии скелета у животных и птиц, а также оказывают существенное влияние на качество итоговых продуктов животноводства.

Вышеуказанные свойства дают возможность рассматривать фосфолипиды как необходимый биокорректор клеток живого организма, умело управляющий механизмом гомеостаза, поддерживающий относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды, устойчивость первостепенных физиологических функций живого организма. Таким образом, фосфолипиды можно считать незаменимым компонентом полноценного кормления. Для сельского хозяйства и ветеринарной практики предложен новый препарат гепавет, обладающий выраженными гепатопротекторными свойствами. Гепавет представляет собой порошок, в состав которого входит фосфолисан. Установленная фармакодинамическая характеристика может служить основанием его использования в условиях современной повышенной заболеваемости гепатозами и гепатитами. Гепавет рекомендуется применять в практике ветеринарии в качестве профилактического и лечебного средства при патологиях печени.

Цель работы. Целью настоящей работы является изучение лечебно-профилактического действия гепавета в птицеводстве.

Материал и методика исследований. Профилактическое действие препарата гепавет определяли в опытах на цыплятах-бройлерах с двухнедельного возраста в хозяйстве ООО «Первомайская ИПС» Ленинградского района. Биохимические показатели и активность ферментов определяли на биохимическом полуавтоматическом анализаторе ФП-901, «Labsystems» (Финляндия). Комплексные испытания велись с учетом условий кормления подопытных животных, их содержания и ухода. Выводы о положительном влиянии препарата делали по полученным результатам комплексных клинических, биохимических, гематологических методов исследования. За всеми подопытными животными в период назначения гепавета вели клинические наблюдения и регистрировали их общее состояние, изменения аппетита, продуктивность, заболеваемость и сохранность животных. Показателем продуктивности считали прирост массы тела животных. Взвешивали животных индивидуально до применения препарата и по завершении опытов. Используя полученные данные, высчитывали средний прирост живой массы животного и его среднесуточный привес.

Результаты исследований и их обсуждение. Группы цыплят-бройлеров из 100 голов трехнедельного возраста была разделена на три равные группы. Первая группы была контрольной и получала обычный кормовой рацион. Во второй опытной группе цыплятам-

бройлерам добавляли 3 % фосфотидный концентрат к основному корму. В третьей опытной группе добавляли премикс гепавет 1 % к основному корму. В начале опыта четыре цыпленка было забито для взятия сыворотки крови для биохимического анализа. В табл. 1 приведены данные об изменении живой массы и сохранности подопытных цыплят.

Таблица 1. Динамика массы и сохранность цыплят-бройлеров при профилактике гепатозов, г

Возраст, неделя	Группы					
	контроль	%	2-я опытная (фосфотид.)	%	3-я опытная (гепавет 1 %)	%
3-я	403,57±5,03	100	426,34±2,02	105,6	428,77±1,21	106,2
4-я	793,83±3,25	100	821,23±2,41	103,4	818,45±2,25	103,1
5-я	1243,31±0,93	100	1269,33±2,71	102	1280,67±1,41	103
6-я	1738,31±2,25	100	1765±2,34	101,5	1748,67±1,36	100,5
7-я	2212,01±3,72	100	2251,5±1,49	101,7	2281,73±3,26	103,1
Сохранность, %	69	100	85	130	94	136,2

К концу опыта средняя масса цыпленка 3-й опытной группы составила 2281,73±3,26 г, что на 3,1 % превысило показатели контроля. Был отмечен падеж животных, в контрольной группе погибло 10 цыплят-бройлеров, во 2-й опытной 2 цыпленка. Сохранность третьей опытной группы превысила контроль на 36,2 %. Отсюда можно сделать вывод, что введение гепавета в количестве 1 % к корму положительно сказалось на росте и развитии цыплят. Использование гепавета в рационах исследуемой птицы оказало стимулирующее действие на развитие внутренних органов. Эти данные представлены в табл. 2.

Таблица 2. Развитие внутренних органов цыплят-бройлеров, г

Показатели	Группы		
	1 контрольная	2-я опытная (фосфот.)	3-я опытная (гепавет)
Сердце	7,85	7,77	7,83
%	0,40	0,38	0,38
Печень	52,0	46,20	43,86
%	2,62	2,27	2,12
Железистый желудок	6,23	6,47	6,77
%	0,31	0,32	0,33
Мышечный желудок	36,60	34,12	33,42
%	1,84	1,68	1,62
Кишечник	70,63	76,15	77,44
%	3,55	3,74	3,75
Масса непотрошенной тушки	1987	2034,52	2066,92

Пищеварительная система птиц представляет собой отдел, который отвечает за усвоение питательных веществ корма. По данным убоя мы

установили, железистый желудок цыплят-бройлеров, получавших гепавет, имеет большую массу, чем в контроле (на 8,6 %). Тогда как мышечный желудок у цыплят опытных групп имеет сниженную массу, а в отношении развития кишечника у цыплят-бройлеров, получавших гепавет, масса выше, чем в контроле, что создает условия для более полного усвоения питательных веществ рациона в организме подопытной птицы. Анализируя данные по массе сердца, тенденции в развитии этого органа под воздействием испытываемого препарата не обнаружено.

Улучшение липидного обмена стимулирует снижение массы печени у цыплят-бройлеров опытных групп. Наиболее это заметно в третьей опытной группе, получавшей гепавет. По наблюдению за развитием печени мы можем сделать вывод об интенсивности прохождения обмена веществ в организме. Вычисление процентного отношения массы печени цыплят к массе непотрошенной тушки установило, что печень составляет следующее отношение: 2-я опытная – 2,27 %, 3-я опытная – 2,21 %. Эти значения не выходят за пределы норм для птиц. Показатели массы печени в опытных группах ниже на 15,7 %, чем в контрольной, так как гепавет оказывает благоприятное влияние на процессы обмена, происходящего в печени.

При гистологическом исследовании у цыплят-бройлеров контрольной группы структура железистого желудка слабо выражена в связи с компактностью всего железистого аппарата. Определяются отложения извести. В железистом желудке мышечный слой и слой желёз хорошо выражены. По всей длине железистого желудка имеется достаточное количество фолликулов и железистых образований, которые хорошо просматриваются и представлены в виде лимфоидных фолликулов или лимфоидной массы. Соединительная ткань между железами представлена образованиями волокон, которые располагаются в 2–3 слоя. Апикальный край желёз неровный, просветы желёз различной величины. Большое количество эпителиальных клеток лишены ядер, т. е. некротинизированы или в стадии некробиоза. Лимфоидный аппарат: лимфатические фолликулы в одних случаях уплотнены, в других случаях – разрежены и в них наблюдаются образования типа желёз, что характерно для предракового состояния. Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки была воспаленной, ворсинки укороченными, строма отчетливой с интенсивной инфильтрацией плазматическими клетками.

В печени отмечали характерную дезорганизацию строения долек и утрату балочной структуры, паренхима находилась в состоянии жировой дистрофии, цитоплазма гепатоцитов содержала вакуоли, происходил лизис ядер таких клеток. В печени цыплят контрольной группы в системе триады определяются обширные пролиферативные процессы,

как в стенке желчных протоков, так и в стенке кровеносных сосудов. На поперечном сечении можно увидеть, что просвет желчных протоков увеличен в объеме, эпителий складчатый и находится в состоянии активной пролиферации. Наряду с процессом пролиферации обнаруживаются лейкоциты, гнойные тельца и макрофаги. Наблюдается резкая гиперемия кровеносных сосудов, в их просвете видны лейкоциты. Часто встречались кровоизлияния.

У цыплят опытной группы, где применяли гепавет, эпителий желёз железистого желудка хорошо определяется. Ядра эпителиальных клеток расположены центрично, каждая эпителиальная клетка имеет четко видный апикальный край. Базальная мембрана чётко просматривается, что придает органу достаточно хорошо выраженный железистый характер. В некоторых желёзках просматриваются фигуры митоза, что говорит о хорошо протекающих процессах регенерации. В межуточной соединительной ткани определяются отдельные лимфоциты, производящие функции дезинтоксикационного барьера. Межуточная соединительная ткань представляет собой тонкие прослойки, разделяющие железы друг от друга. Структура хорошо выражена. Лимфатические фолликулы округлой формы, одинаково расположены, что подтверждает довольно высокую защитную функцию органа.

При гистологическом изучении срезов печени опытной группы установлено, что структура органа четко выражена. Хорошо видны печеночные балки. Звездчатые ретикулоэндотелиоциты активизированы. Цитоплазма гепатоцитов одинаково хорошо окрашена в розовый цвет, что говорит о достаточном количестве белка. Печеночные клетки содержат равномерно окрашенные схожие по величине ядра, в которых четко просматриваются ядрышки и зерна хроматина. Глиссонова капсула тонкая, в ней хорошо видны ее элементы. Капиллярное русло достаточно кровенаполнено. В системе триады артерия, вена и желчный проток четко выражены. В венозном русле, наряду с эритроцитами, видны макрофаги и единичные эозинофилы. В желчных протоках содержится умеренное количество желчи.

Также у цыплят опытной группы в возрастном периоде до 40 дней на протяжении всего эксперимента строение печени четко выражено, границы между печеночными клетками сохранены, печеночные балки четко просматриваются, ядра печеночных клеток одинакового размера. При окраске образцов печени цыплят бройлеров опытной группы в период 38–40 дней, балочное строение четко выражено, в печеночных клетках просматриваются небольшие вакуоли. В возрасте 40 дней архитектоника печени четко выражена, видно крайне небольшое отложение жировых клеток в гепатоцитах, гиперемия кровеносных сосудов. В гепа-

тоцитах печени птицы опытных групп жир можно увидеть в качестве маленьких пылевидных включений, как правило физиологического характера, что говорит о функциональной активности печени под влиянием применяемого препарата гепавет.

Морфологическое изучение печени цыплят опытной и контрольной групп показало, что в группе с использованием гепавета печень функционирует активно. Мы видим, что гепавет способствует не только восстановлению функциональной активности печени, но и профилаксирует жировую дистрофию. Анализ биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров отражен в табл. 3.

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при профилактике лечения гепатозов

Показатели	Фон	После назначения препаратов		
		контрольная	фосфотидн. концентрат	гепавет 1 %
Общий белок, г/л	36,84±0,19	46,12±0,12	44,56±2,58	48,17±1,32
Альбумины	30,42±0,21	30,24±0,24	34,04±1,03	34,98±0,12
α-глобулины	18,12±0,23	18,39±0,24	17,01±0,17	18,56±1,52
β-глобулины	11,95±0,15	11,23±0,19	10,14±2,14	11,17±1,23
γ-глобулины	39,51±0,17	40,14±0,18	38,81±0,56	35,29±0,54
Тимолова проба, ед. бод.	1,14±0,12	2,04±1,54	0,8±0,23	0,9±0,35
Глюкоза, моль/л	9,45±0,14	9,72±0,15	8,17±2,14	8,95±1,23
АлАТ, Ед/л	6,57±1,95	6,25±1,03	5,61±0,8	5,18±0,16
АсАТ, Ед/л	302,1±0,25	239,6±0,13	224,15±1,7	221,95±1,3
Билирубин общий, мкмоль/л	8,14±0,12	8,17±1,06	5,14±1,23	4,95±0,98

Из приведенных данных видно, что в течение опыта во всех группах цыплят-бройлеров показатели общего белка находились в пределах физиологической нормы. Опытная группа, получавшая фосфотидный концентрат, снизила показатели белка в сравнении с контролем на 3,4 %, а получавшая гепавет превысила на 4,4 % в сравнении с контролем. Альбумины в опытных группах увеличились соответственно на 12,5 % и на 15,6 % и составили 34,04±1,03 % и 34,98±0,12 %. Уверенно снизились показания γ-глобулинов в опытных группах на 3,4 % и 12,1 % соответственно и составили 38,81±0,56 и 35,29±0,54. Глюкоза на протяжении всего опыта оставалась в пределах нормы во всех группах животных. Аланинаминотрансфераза снизилась в опытных группах на 10,3 % и на 17,2 % соответственно в сравнении с контролем и составила 5,61±0,8 Ед/л и 5,18±0,16 Ед/л. Аспаратаминотрансфераза уменьшила свои показания в опытных группах соответственно на 6,5 % и 7,4 % и составила 224,15±1,7 Ед/л и 221,95±1,3 Ед/л. Общий билирубин в течение опыта в опытных группах снизился на 37,1 % и 39,5 % соответственно.

Снижение уровня γ -глобулинов, активности трансаминаз и билирубина в крови опытных цыплят-бройлеров указывает на снижение патологии печени подопытной птицы.

Заключение. Таким образом, проведенные биохимические исследования крови до и после постановки опыта, дают нам основание утверждать о возможном развитии у цыплят контрольной группы гепатоза, вызванного несбалансированным режимом кормления, а использование гепавета в качестве профилактического нормализует показатели крови и снижает риск заболеваемости цыплят гепатозом, повышая при этом привесы и снижая падеж.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, В. А. Задачи и перспективы ветеринарной фармации / В. А. Антипов, А. Н. Трошин // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц. – Вып. 3. – Екатеринбург, 2010. – С.9–11.
2. Байматов, В. Н. Морфофункциональная диагностика заболеваний печени у животных / В. Н. Байматов // Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии: сб. науч. тр. (по материалам Первой международной конференции, 21–22 ноября 2000 года). – Уфа, 2000. – С. 23–25.
3. Байматов, В. Н. Гепатозы продуктивных животных и их профилактика / В. Н. Байматов. – Уфа, 1990. –165 с.
4. Иванасова, Е. В. Фармако-токсикологические свойства гепавета и его применение в животноводстве / Е. В. Иванасова // автореферат дис. кандидата биологических наук: 06.02.03 / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2014.
5. Калинина, Е. А. Влияние фосфатидно-белковых добавок в рационах цыплят-бройлеров / Е. А. Калинина // Тезисные доклады IV Межвузовской конференции студентов и молодых ученых Волгоградской области. – Волгоград, 1999. – С. 40.
6. Кузнецов, Н. И. Новые препараты для профилактики токсической гепатодистрофии и лечения животных / Н. И. Кузнецов // Ветеринария. – 1990. – № 3. – С. 9.
7. Оковитый, С. В. Гепатопротекторы / С. В. Оковитый, Н. Н. Безбородкина, С. Г. Улейчик – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 112 с.
8. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных/ В. Т. Самохин. – М.: Колос, 1981. – 19 с.
9. Уша, Б. В. Ветеринарная гепатология / Б. В. Уша. – М.: Колос, 1979.– 263 с.
10. Wong, E. K., Nicolosi R.J., Low P.A. etal // Licithin influence on hiperlipemia in rhesus monkeys / Lipids. – 1980. – V. 15. – № 6 – P. 428–433.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «КОРДИЦЕХОЛА» ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ БЫЧКОВ

А. П. СВИРИДОВА, В. М. ЗЕНЬ, Е. А. АНДРЕЙЧИК

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

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

*Результаты исследований позволяют утверждать, что применение профилактической кормовой добавки иммунокорректирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *Cordyceps* Кордицехол способствует активизации клеточного и гуморального иммунитета, окислительно-восстановительных реакций организма, повышению усвоения железа. Это в свою очередь приводит к более полному иммунному ответу на внедрение чужеродных агентов в организме животного.*

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, кормовая добавка, иммунная система.*

*The results of the research proves that the use of prophylactic feed supplement of antioxidant and immunocorrecting actions based on fungi of the genus *Cordyceps* Cortizol helps to activate cellular and humoral immunity, redox reactions, to enhance the absorption of iron. This, in its turn, leads to more complete immune response to the introduction of foreign agents in the body of the animal.*

Key words: *young cattle, feed additive, immune system.*

Введение. Сегодня отечественные животноводы производят более 60 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства страны, что позволяет говорить об их решающем вкладе в обеспечение национальной продовольственной безопасности [1].

Промышленное ведение животноводства требует расширенного поиска методов и средств, повышающих резистентность, активизирующих рост и развитие, снижающих заболеваемость новорожденного молодняка. В этой связи, актуальным является изыскание новых ростовых и иммунокорректирующих добавок, посредством которых можно эффективно повышать обмен веществ, стимулировать иммунную реактивность, устранять иммунодефицитное состояние и восстановить продуктивность животных до запланированного уровня при высокой эффективности использования ими питательных веществ кормов рационов. В этом плане перспективными, на наш взгляд, являются биологически активные добавки на основе мицелиальных лекарственных грибов, которые обладают не только питательной ценностью, но и лекарственными свойствами [5, 8].

Анализ источников. Мицелиальные грибы являются продуцентами целого ряда биологически активных веществ: белков, липидов, полисахаридов, органических кислот, ферментов, витаминов и др. Многие из этих соединений являются фармакологически активными и, по сравнению с продуктами химического синтеза, менее токсичны и более эффективны при применении в медицинской практике [3, 6, 7]. С

точки зрения биотехнологического культивирования, мицелиальные грибы являются весьма приоритетными. Они легко выделяются, быстро растут и образуют плодовые тела в культуре. Несмотря на огромный потенциал лекарственных грибов, в Республике Беларусь промышленное производство как самих грибов, так и функциональных препаратов на их основе начинает только налаживаться. На сегодняшний день в Республике Беларусь допущены к применению 943 биологически активных добавки к пище. 126 из этих наименований производятся в Беларуси, только 4 – грибного происхождения. Белорусские биологически активные добавки созданы на основе глубинного мицелия грибов, а не традиционно используемых плодовых тел, поскольку глубинное культивирование позволяет получать экологически чистое сырье – субстанцию с заданными свойствами [2].

Созданию биологически активных добавок на основе лекарственных мицелиальных грибов уделяется большее внимание в микологических и медикобиологических исследованиях.

Несмотря на широкое применение биологически активных добавок на основе лекарственных мицелиальных грибов, наука располагает, главным образом, клинико-лабораторным материалом относительно механизма действия этих биологически активных соединений, к тому же изучаются они чаще на лабораторных животных. Влияние их на макроорганизм, его неспецифическую резистентность, обмен веществ, заболееваемость, сохранность и продуктивные качества животных остается недостаточно изученным. Проведение таких исследований имеет определенный теоретический интерес и практическое значение при выращивании сельскохозяйственных животных [4].

Исходя из вышесказанного, при применении биологически активных добавок можно не только сохранить отстающий в росте и развитии молодняк, но и вырастить его для дальнейшего успешного откорма.

Цель работы – выяснить степень влияния кормовой добавки Кордицехол на естественную резистентность и иммунобиологическую реактивность молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Для изучения кормовой добавки на основе грибов рода *Cordyceps* «Кордицехол» на животноводческой ферме «Беяки» принадлежащего КСУП «Саковщина-Агро» Воложинского района Минской области было сформировано две группы бычков на откорме в возрасте 5,5–6 месяцев, живой массой 160–170 кг. Первая группа (45 голов) считалась контрольной и содержалась в условиях технологии, принятой в хозяйстве, вторая группа опытная (47 голов) в дополнение к основному рациону получала кормовую добавку Кордицехол путем добавления ее в воду для поения до или после кормления в течение 30 дней в количестве 60 мл на 1 голову в сутки.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенного эксперимента анализ показателей иммунобиологической реактивности организма бычков показал, что в начале исследований (табл.1) концентрация общего белка в крови бычков обеих групп была примерно на одном уровне и составляла в контроле 63,42, в опытной группе 61,79 г/л, содержание альбуминов у животных обеих групп так же было примерно одинаковым.

Таблица 1. Показатели иммунобиологической реактивности организма бычков в период опыта (M±m)

Группа	Показатели						
	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	α – глобулины, г/л	β – глобулины, г/л	γ – глобулины, г/л	ФАЛ, %	БАСК, %
	в начале опыта						
Контроль	63,42 ±3,43	25,92 ±2,13	12,43 ±0,76	13,25 ±0,69	11,05 ±0,79	32,58 ±2,29	43,60 ±3,96
Опыт	61,79 ±2,86	26,34 ±2,72	10,32 ±0,66	12,06 ±0,73	12,39 ±0,89	33,69 ±3,24	44,42 ±3,80
	в конце опыта						
Контроль	64,46 ±3,28	27,39 ±0,59	11,89 ±0,36	13,20 ±0,48	12,09 ±0,52	33,98 ±2,78	44,41 ±3,08
Опыт	67,82 ±3,90	25,07 ±0,59*	13,23 ±0,47*	13,95 ±0,31	15,77 ±0,73**	35,18 ±2,43	47,15 ±3,26*

* — P<0,05 ** — P<0,01.

Так, данный показатель у животных опытной группы был на уровне 26,34 г/л, против 25,92 г/л в контроле. Концентрация α-и β-глобулинов у животных контрольной группы была выше, чем таковая у животных опытной группы, и составила 12,43 и 13,25 г/л, против 10,32 и 12,06 г/л соответственно. Содержание в крови γ-глобулиновой фракции у животных опытной группы было несколько выше, чем в контроле и составляло 12,39 г/л, а в контрольной – 11,05 г/л. Фагоцитарная активность лейкоцитов также отмечалась на невысоком уровне у животных всех групп и составляла в контроле 32,58 %, опытной – 33,69 %. Что касается бактерицидной активности сыворотки крови, то она колебалась в пределах 43,60–44,42 %. К концу исследований в сыворотке крови животных опытной группы отмечена тенденция к увеличению концентрации общего белка на 5,2 % в сравнении с контрольной группой, однако достоверных различий по этому показателю не наблюдалось. Вместе с увеличением содержания общего белка в крови молодняка крупного рогатого скота опытной группы произошло перераспределение белковых фракций в сторону увеличения глобулинов при одновременном снижении концентрации альбуминов.

Так, содержание α – глобулинов увеличилось на 11,2 % (P<0,05) в опытной группе, β-глобулинов на 5,6 % соответственно в сравнении с контролем. Что касается γ-глобулинов, то концентрация их достоверно возросла на 30,4 % (P<0,01) в группе, получавшей кормовую добавку Кордицехол в сравнении с контрольной группой и составила 15,77 г/л.

Снижение альбуминов в сыворотке крови наблюдается довольно часто. Иногда это связано с повышением проницаемости капилляров и выходом альбуминов в лимфу и межклеточное пространство. Однако в данном случае оно связано с увеличением других фракций, в частности γ -глобулинов. Исследования показали, что количество альбуминов снизилось с 27,39 г/л в контрольной группе до 25,07 – в опытной группе, или 9,1 % ($P<0,05$). Повысилась фагоцитарная активность лейкоцитов с 33,98 % – в контроле до 35,18 % – в опытной группе. Анализом гуморальных факторов защиты установлено, что бычки опытной группы имели более высокую бактерицидную активность сыворотки крови. Так, данный показатель у животных, получавших кормовую добавку Кордицехол, увеличился до 47,15 % ($P<0,05$), в то время как в контроле он остался на уровне 44,41 %.

Гематологические исследования показали (табл. 2), что кормовая добавка Кордицехол оказывает влияние на число эритроцитов и содержание гемоглобина в крови животных. Так, концентрация эритроцитов у животных опытной группы к концу исследований составила $8,12 \times 10^{12}/л$, что соответствует физиологической норме животных и выше, чем в контроле на 14,8 % ($P<0,05$).

Таблица 2. Гематологические показатели животных ($M \pm m$)

Показатели	Начало опыта			Норма
	Контрольная	Опытная	% к контролю	
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,36 \pm 0,42	6,02 \pm 0,61	94,6	5–7,5
Лейкоциты, $10^9/л$	15,32 \pm 1,19	14,79 \pm 1,64	97,3	4,5–12
Тромбоциты, $10^9/л$	433,60 \pm 29,62	441,32 \pm 32,15	101,7	250–450
Гемоглобин, г/л	96,60 \pm 4,15	98,47 \pm 5,25	101,9	90–120
Гематокрит, %	39,42 \pm 2,56	40,11 \pm 2,80	101,7	35–46
	Конец опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,07 \pm 0,63	8,12 \pm 0,89*	114,8	5–7,5
Лейкоциты, $10^9/л$	13,87 \pm 2,10	12,06 \pm 1,86*	86,9	4,5–12
Тромбоциты, $10^9/л$	441,39 \pm 36,20	467,50 \pm 39,62	105,9	250–450
Гемоглобин, г/л	100,30 \pm 5,78	106,22 \pm 6,05	105,9	90–120
Гематокрит, %	40,14 \pm 3,10	42,98 \pm 3,64*	–	35–46

* — $P<0,05$.

Уровень гемоглобина в крови животных контрольной группы составлял 100,30 г/л, в то время как в опытной группе – 106,22 г/л. Данные изменения у животных опытной группы свидетельствуют о стимуляции эритропоэза, белкового обмена и других обменных процессов, за счет повышения гепатопротекторных функций печени.

Что касается гематокритного числа, то у животных контрольной группы данный показатель был на уровне 40,14 %, а в группе, получавшей кормовую добавку, он был на уровне 42,98 % ($P<0,05$), что

выше, чем в контроле на 2,84 п. п. и свидетельствует о нормальном соотношении в крови форменных элементов и воды.

Концентрация лейкоцитов снизилась до $12,06 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$), по сравнению с началом опыта и с показателем контрольной группы, что соответствует физиологической норме животных, свидетельствует об отсутствии патологических процессов, и говорит о более интенсивном формировании клеточных факторов специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полном иммунном ответе.

В контрольной группе отмечался лейкоцитоз. Уровень лейкоцитов был выше физиологической нормы и составлял $13,87 \times 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$), что может указывать на некоторое напряжение иммунной системы и, возможно, о наличии патологических процессов в организме.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что применение профилактической кормовой добавки иммунокорригирующего и антиоксидантного действия на основе грибов рода *Cordyceps* Кордицехол способствует активизации клеточного и гуморального иммунитета, окислительно-восстановительных реакций организма, повышению усвоения железа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарибова, Л. В. Пищевая и лечебно-профилактическая ценность съедобных грибов / Л. В. Гарибова // Успехи медицинской микологии: материалы Пятого Всероссийского конгресса по медицинской микологии, М: Национальная академия микологии, 2007. – Т.9. – С. 236–237.
2. Линник, Е. А. Биохимические показатели сыворотки крови животных при использовании кормовой добавки «Кордицехол» / Е. А. Линник, Е. А. Андрейчи // Матер. XVIII Междунар. студенч. науч. конф. – Гродно, 2017. – С. 112.
3. Огарков, Б. Н. Пути создания некоторых лекарственных препаратов из микро- и макромицетов / Б. Н. Огарков, Г. Р. Огаркова, Л. В. Самусенок // Успехи медицинской микологии: материалы Третьего Всероссийского конгресса по медицинской микологии, М: Национальная академия микологии, 2005. – Т.5. – С. 206–210.
4. Биохимический состав гриба *Cordyceps militaris* – нового объекта биотехнологии / Т. А. Пучкова [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. – 2007. – Т.1. – С. 299–305.
5. Использование кормовой добавки «Кордицехол» при выращивании молодняка крупного рогатого скота / А.П. Свиридова [и др.] // сб. науч. тр. «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – 2017. – Т. 36 (ветеринария). – С. 182.
6. Состояние естественной резистентности организма телят профилактического периода в Гродненской области / А. П. Свиридова [и др.] // сб. науч. тр. «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – 2017. – Т. 36 (ветеринария). – С. 174.
7. Mycelium cultivation, chemical composition and antitumor activity of a *Tolypocladium* sp. Fungus isolated from wild *Cordyceps sinensis* / P.H. Leung [et al] // J. Appl. Microbiol. – 2006. – Vol.101. – P. 275–283.
8. Izolation, purification and identification of polysaccharides from cultured *Cordyceps militaris* / R. Yu [et al] // Fitoterapia. – 2004/ – Vol. 75 – P. 662–666.

МЕТАБАЛІЧНЫЯ І ПРАДУКТЫЎНЫЯ ПАКАЗЧЫКІ ЦЯЛЯТ ПРЫ ВЫКАРЫСТАННІ БІЯЛАГІЧНЫХ ПРЭПАРАТАЎ

Г. А. ТУМІЛОВІЧ, Дз. М. ХАРЫТОНІК, С. В. ГРЫШЧУК,
А. М. ЛАМАН, А. А. СЯНЬКО

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»
г. Гродна, Рэспубліка Беларусь, 230008

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

У артыкуле разглядаюцца метабалічныя і прадуктыўныя паказчыкі цялят-гіпатрофікаў пры выкарыстанні сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» і прабіятычнага прэпарата «Білавет-С». Устаноўлена станоўчае біялагічнае дзеянне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» і прабіятычнага прэпарата «Білавет-С». Аднак варта адзначыць, што прымяненне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» з мэтай паляпшэння адаптацыйных здольнасцяў, карэкцыі антэнатальнага недаразвіцця і аптымізацыі працэсу каланізацыі кішэчніка фізіялагічнай мікрафлорай – эфектыўны спосаб правядзення лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў і фарміравання мікраэкалагічнага статусу кішэчнага біятопа маладняку буйной рагатай жывёлы і зніжэння яго захворвання.

Ключавыя словы: цяляты, гіпатрофія, сінбіётык, кроў, метабалізм, гастраэнтэрыт.

Metabolic and productive performance of calves when using biological products. Tumilovich G. A., Haritonik D. N., Grishchuk S. V., Laman, A. M., Senko A. A. The article discusses the metabolic and productive parameters of calves-hypotrophics when using a synbiotic preparation "Sinvet" probiotic preparation "Bilavet-C." A positive biological effect of synbiotic preparation "Sinvet" probiotic preparation "Bilavet-C." However, it should be noted that the use of the drug "Sinvet" with the aim of improving the adaptive abilities of correction of prenatal underdevelopment and optimization of the process of colonization of intestinal physiological flora is an effective method of treatment and preventive measures and the formation of intestinal microecological status of the biotope of young cattle and reduce the disease.

Key words: calves, hypotrophy, synbiotic, blood, metabolism, gastroenteritis.

Увядзенне. У апошнія дзесяцігоддзі для павышэння генетычнага патэнцыялу прадуктыўнасці жывёл пры інтэнсіўным іх вырошчванні навукоўцы і практыкі праводзяць пошук эфектыўных кампанентаў кармавых дабавак у форме біякомплексаў [1, 3–6, 8–10].

Стратэгія і тактыка тэрапіі і прафілактыкі дысбактэрыёзу сельска-гаспадарчых жывёл і птушкі заключаецца ў неабходнасці прымянення экалагічна бяспечных эфектыўных прэпаратаў, здольных забяспечыць біялагічную абарону жывёл. Найбольш поўна гэтым патрабаванням адказваюць сінбіятычныя прэпараты [1, 2, 4, 5]. Сінбіётыкі – прэпараты, атрыманыя ў выніку рацыянальнай камбінацыі прабіётыкаў і прэбіётыкаў, што павышае іх эфектыўнасць. Гэта новае пакаленне бактэрыяльных прэпаратаў комплекснага дзеяння, якія ўтрымліваюць лак-

тулозу, вітаміны, сарбенты, антыаксіданты, тлустыя кіслоты, імунастымулятары [1, 4, 5].

Прынцып выкарыстання сінбіётыкаў заключаецца ў тым, што яны, трапляючы ў кішэчнік, нармалізуюць мікробны баланс, душачы патагенныя мікраарганізмы і аднаўляючы якасны і колькасны склад мікрафлоры. На жаль, праз досыць кароткі прамежак часу яны гінуць, і склад мікрафлоры зноў мяняецца ў горшы бок, а патагенныя мікраарганізмы размножаюцца, руйнуючы мікрафлору. Дзякуючы прэбіётыку карысныя бактэрыі (прабіётыкі) забяспечаны харчаваннем. Менавіта таму ў сінбіётыку, акрамя прабіётыкаў, утрымліваюцца прабіётыкі, якія служаць пажыўным асяроддзем, энергетычным рэсурсам і адначасова сродкам абароны прабіётыкаў ад знешняга асяроддзя, тым самым павялічваючы працягласць іх жыцця і актыўнасці [1, 2, 4, 5, 10].

Выкарыстанне сінбіётычных прэпаратаў для прафілактыкі і лячэння кішэчных дысфункцый у ветэрынарнай практыцы мае перавагу ў параўнанні з традыцыйным ужываннем антымیکробных сродкаў. Паколькі мікраарганізмы прабіётыкаў не аказваюць прыгнятальнага ўздзеяння на прадстаўнікоў нормафлоры арганізма – гаспадара, тым самым аказваючы станоўчае стымулюючае дзеянне на сістэмы неспецыфічнага імунітэту [1, 2, 4, 5].

Варта адзначыць, што скармліванне біялагічна актыўных дабавак не забяспечвае істотнага паступлення пажыўных рэчываў для атрымання дадатковай прадукцыі. Аднак іх біялагічны патэнцыял спрыяе паляпшэнню здароўя, абмену рэчываў, фізіёлага-біялагічнага статусу жывёл, павышэнню ўзроўню іх прадуктыўнасці, лепшаму выкарыстанню кармоў [3, 5, 8–10].

Улічваючы гэта, намаганні сучаснай навукі накіраваны на распрацоўку новых перспектыўных кармавых дабавак у комплекснай форме – сінбіётыкаў, якія ўяўляюць сабой актыўны мікробіялагічны складнік, сераду і напаўняльнік. Яны ствараюць умовы для жыцця і першаснага харчавання прыўнесенай у арганізм мікрафлоры.

У гэтай сувязі актуальным з'яўляецца вывучэнне ўплыву сінбіётычнага прэпарата «Сінвет» і прабіётычнага прэпарата «Білавет-С» на метабалічныя і прадуктыўныя паказчыкі цялят-гіпатрофікаў.

Мэта працы – вызначэнне метабалічных і прадуктыўных якасцяў цялят-гіпатрофікаў пры выкарыстанні сінбіётычнага прэпарата «Сінвет» і прабіётычнага прэпарата «Білавет-С».

Матэрыял і метадка даследаванняў. Навукова-вытворчыя даследаванні па рашэнні пастаўленай мэты ажыццяўляліся ў 2015–2017 гг. ва ўмовах СВК «Прагрэс-Верцялішкі» Гродзенскага раёна, ДП «Галынка» Зэльвенскага раёна, КСУП з/б «Пагародна» Воранаўскага

раёна. Клінічныя даследаванні цялят праводзілі згодна з агульнапрыняты ў ветэрынарыі плане (А. М. Смірноў і інш.), а таксама зыходзячы з распрацаваных метадык В. В. Малашка і Г. А. Туміловіча [7], для вызначэння марфафункцыянальнай сталасці нованароджаных цялят. Аб'ектам даследавання служылі цяляты кароў чорна-пярэстай пароды ад нараджэння да месячнага ўзросту з прыкметамі антэнатальнага недаразвіцця і жывой масай пры нараджэнні ніжэй пародных стандартаў.

Намі было сфарміравана 3 групы метадам пар-аналагаў па 15 жывёл у кожнай з іх. Вага жывёл у кантрольнай групе склала $28,1 \pm 0,69$ кг, у 1 доследная групе – $27,9 \pm 0,83$ кг і у 2 доследная групе – $28,2 \pm 0,95$ кг. Жывёлам 1 доследнай групы задаваўся біялагічны прэпарат (сінбіётых) «Сінвет». Змесціва флакона растваралі ў 1 л цёплага малака (малодзіва) або пітной вады, выпайвалі на працягу 5–6 дзён падчас кармлення ў колькасці: для прафілактыкі захворванняў 100 мл на 1 галаву ў суткі; для лячэння – 200 мл на 1 галаву ў суткі. Курс з 1 па 6 з 14 па 19 дні жыцця.

Жывёлам 2 доследнай групы задаваўся біялагічны прэпарат (прабіётых) «Білавет-С». Змесціва флакона растваралі ў 1 л цёплага малака (малодзіва) або пітной вады, выпайвалі на працягу 5–6 дзён падчас кармлення ў колькасці: для прафілактыкі захворванняў 30 мл на 1 галаву (1 мл на 1 кг жывой масы) у суткі; для лячэння – 60 мл на 1 галаву (2 мл на 1 кг жывой масы) у суткі. Курс з 1 па 6 з 14 па 19 дні жыцця.

Матэрыялам даследавання з'яўляліся кроў і кал. Для правядзення гематалагічных і біяхімічных даследаванняў адбіралі пробы крыві ад 5 цялят кожнай групы і ў розныя ўзроставыя перыяды (у нованароджаных, 15- і 30-дзённых цялят). Узяцце фекаліяў для бактэрыялагічных даследаванняў праводзілася да пачатку доследу, затым на 10-ты, 20-ты, 30-ты дзень. Мікрабіялагічнае даследаванне фекаліяў цялят ўключала вызначэнне складу мікрафлары кішэчніка і тыпізацыі мікраарганізмаў (лакта- і біфідабактэрыі, умоўна-патагенных бактэрыі). Якаснае даследаванне мікрафлары кішэчніка праводзілі па Э. П. Касаткінай з суаўтарамі. Вылучэнне біфідабактэрыі праводзілі пасевам вялікіх развядзенняў фекаліяў у сераду Блаўрока. Лактабактэрыі вырошчвалі на асяроддзі МРС. У крыві вызначалі: ўтрыманне гемаглабіну – геміглабінцыянідным спосабам, колькасць эрытрацытаў, лейкоцытаў, трамбацытаў і гематакрытны лік падлічвалі з дапамогай гематалагічнага аналізатара MEDONIC CA – 620. Усе біяхімічныя паказчыкі сывораткі крыві цялят вызначалі на біяхімічным аналізатары DIALAB Autolyzer 20010D.

Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне. Прымяненне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» і прабіятычнага прэпарата «Білавет-С» аказала станоўчы ўплыў на гематалагічныя і біяхімічныя паказчыкі крыві цялят доследных груп. Аналіз гематалагічных паказчыкаў (табл. 1) сведчыць аб тым, што ў крыві цялят доследных груп назіраюцца змены, уласцівыя актывізацыі гемапаэза. У якасці рэферэнтнага паказчыка намі быў узяты гематакрыт. Гематакрыт дае ўяўленне аб суадносінах паміж аб'ёмам плазмы і аб'ёмам форменых элементаў крыві жывёл.

Паказчык гематакрыту ў доследных групах на ўсім працягу даследаванняў быў у межах 36,93–38,14 %, у кантрольнай групе – 37,98–42,82 %. Найбольшы паказчык гематакрыту быў выяўлены ў жывёл кантрольнай групы на 15-ты дзень даследаванняў, што сведчыць аб магчымых з'явах дэгідратацыі арганізма цялят. Устаноўлена, што ў пачатку доследу марфалагічныя паказчыкі крыві цялят кантрольнай і доследных груп не адрозніваліся. На 30-ты дзень доследу ўстаноўлена, што колькасць эрытрацытаў у жывёл 1 і 2 доследных груп павялічылася ў параўнанні з аналагічным паказчыкам кантрольнай групы на 8,41 % і 9,43 %, што, на наш погляд, звязана з актывізацыяй эрытрапаэза, нармалізацыяй дыхальнай функцыі і ліквідацыі гіпаксіі. Утрыманне гемаглабіну ў пачатку даследаванняў істотна не адрознівалася, аднак у канцы доследу разбежка паміж паказчыкамі кантрольнай, 1 і 2 доследных груп склала – 11,5 г/л і 9,2 г/л.

Табліца 1. Гематалагічныя паказчыкі крыві цялят

Паказчык	Група	Дні гематалагічных даследаванняў		
		1	15	30
Гематакрыт, %	дослед 1	38,14±2,43	36,93±2,01	37,15±2,87
	дослед 2	37,85±1,86	37,81±1,76	37,08±2,15
	кантроль	37,98±1,89	42,82±2,81	40,21±2,35
Гемаглабін, г/л	дослед 1	109,86±8,37	117,35±5,43	121,81±3,81*
	дослед 2	110,42±5,54	115,78±6,78	119,34±5,48
	кантроль	108,73±9,28	128,12±4,87	110,32±3,38
Эрытрацыты, 10 ¹² /л	дослед 1	6,39±0,46	7,07±0,89	7,21±0,59
	дослед 2	6,49±0,52	6,78±0,67	7,13±0,84
	кантроль	6,48±0,37	6,93±0,58	6,53±0,73
Лейкацыты, 10 ⁹ /л	дослед 1	6,71±0,38	7,31±0,29	7,08±0,81
	дослед 2	6,57±0,53	7,64±0,34	7,29±0,63
	кантроль	6,83±0,51	7,53±0,38	7,87±0,53
Лімфацыты, 10 ⁹ /л	дослед 1	3,38±0,21	2,91±0,19	3,28±0,19
	дослед 2	3,41±0,19	3,01±0,21	3,19±0,24
	кантроль	3,29±0,27	3,72±0,21	3,67±0,28

*P<0,05 – у адносінах да кантрольнай групы.

У лейкацытарнай формуле маладняку 1 і 2 доследных груп адзначалі з'яўленне эзінафілаў, а ў жывёл кантрольнай групы адзна-

чалася значнае павышэнне іх колькасці. Лейкаграма жывёл доследных груп, акрамя таго суправаджалася рэзкім зніжэннем колькасці палачкаязерных нейтрафілаў, але як і ў кантрольных жывёл, быў захаваны зрух ядра ўлева, з даставерным павышэннем у іх ліку маладых гранулацытаў. Істотныя змены былі выяўлены ў крыві і па змесце лімфацытаў, колькасць якіх у кантрольных жывёл узнялася ў параўнанні з зыходнымі дадзенымі на 15-ты дзень доследу на 13,9 %, а на 30-ты дзень зменшылася на 2,9 %.

Даследаванне па вывучэнню ўздзеяння біялагічных прэпаратаў «Сінвет» і «Білавет-С» на біяхімічныя паказчыкі крыві цялят праводзілі ў 1-, 15-, 30-дзённым узросце (табл. 2). З аналізу табліцы 2 відаць, што біяхімічны статус крыві цялят доследных груп мае некаторыя адрозненні ад кантрольных жывёл. Змест агульнага бялку ў сыватцы крыві цялят 1 і 2 доследных груп перавышае паказчыкі кантрольнай групы на 15-ты дзень доследу на 9,7 % і 6,6 % і на 9,1 % і 7,5 % на 30-ты дзень адпаведна. Утрыманне глюкозы ў сыватцы крыві жывёл доследных груп да канца доследу было вышэй на 9,9 % і 14,5 %, чым у цялят кантрольнай групы. Адсюль мы бачым, што дыфузійная актыўнасць і метабалічная запатрабаванасць глюкозы на тканкавым узроўні вышэй, дзе выкарыстоўвалі прэпарат «Сінвет». Утрыманне мачавіны ў жывёл 1 і 2 доследных груп на 15-ты дзень было ніжэй на 21,7 % і 10,6 %, на 30-ты дзень – 11,8 % і 8,3 %, што сведчыць аб адэкватным кампазіцыйнай паступленні і эканомным выкарыстанні амінакіслот для сінтэзу бялку.

Табліца 2. Біяхімічныя паказчыкі крыві цялят

Паказчык	Група	Дні біяхімічных даследаванняў		
		1	15	30
Агульны бялок, г/л	дослед 1	51,34±1,27	59,28±2,81	65,28±1,87*
	дослед 2	49,87±1,34	57,29±2,31	64,18±1,24
	кантроль	48,81±1,83	53,51±2,73	59,35±2,04
Глюкоза, ммоль/л	дослед 1	3,87±0,39	5,43±0,45*	5,93±0,59
	дослед 2	3,95±0,27	5,45±0,23	5,63±0,48
	кантроль	3,81±0,31	4,31±0,37	5,07±0,38
Білірубін, мкмоль/л	дослед 1	2,87±0,71	5,21±0,38	5,08±0,49
	дослед 2	3,11±0,54	6,28±0,19	6,04±0,32
	кантроль	3,09±0,53	7,03±0,22	6,27±0,51
Мачавіна, мкмоль/л	дослед 1	3,21±0,64	5,81±0,48	5,41±0,71
	дослед 2	3,33±0,45	6,38±0,26	5,51±0,34
	кантроль	3,38±0,44	7,31±0,49	5,97±0,35
АлАт, ммоль/л·г	дослед 1	0,83±0,14	0,71±0,13	0,58±0,12
	дослед 2	0,84±0,16	0,74±0,14	0,61±0,11
	кантроль	0,79±0,11	0,89±0,12	0,72±0,12
АсАт, ммоль/л·г	дослед 1	1,21±0,21	1,01±0,24	0,99±0,12
	дослед 2	1,24±0,24	0,99±0,14	1,02±0,15
	кантроль	1,25±0,17	1,24±0,21	1,12±0,17

P<0,05 – у адносінах да кантрольнай групы.

У нованароджаных цялят-гіпатрофікаў адзначана павелічэнне актыўнасці амінатрансфераз: аспартатамінатрансферазы (АсАт) і аланінамінастрасферазы (АлАт). Індыкатарамі паталогіі печані з'яўляецца павышэнне актыўнасці АсАт і АлАт. У першыя дні доследу ў цялят доследных і кантрольнай груп актыўнасць АлАт істотна не адрознівалася. У канцы доследу было адзначана павелічэнне значэння АлАт у цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы, што з'яўляецца маркерам гепатацэлюлярнага пашкоджання клетак печані. Актыўнасць АлАт у канцы доследу ў цялят 1 доследнай групы склала $0,58 \pm 0,12$ ммоль/л·г і гэты паказчык быў найменшы ў параўнанні з жывёламі 2 доследнай і кантрольнай групы.

Актыўнасць АсАт за перыяд доследу ў цялят-гіпатрофікаў кантрольнай і доследных груп паступова зніжалася, пры гэтым у жывёл кантрольнай групы, гэты паказчык быў значна вышэй. Актыўнасць АсАт ў цялят кантрольнай групы склала $1,12 \pm 0,17$ ммоль/л·г, што перавышае гэты паказчык у цялят 1 і 2 доследных груп на 11,6 % і 8,9 %. Паталогія клетак печані тлумачыць парушэнне яе бялоксінтэзуючай функцыі. Павышэнне актыўнасці АсАт і АлАт ў крыві цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы мы звязваем з парушэннем структуры мембран гепатацытаў, што спрыяе элімінацыі ферментаў у кроў.

Клінічнае значэнне білірубіну заключаецца ў тым, што ён з'яўляецца нармальным прадуктам распаду гемаглабіну. Гэты працэс пачынаецца ў селязёнцы, дзе ўтвараюцца білівердін і непрамы білірубін. Яны паступаюць у кроў і далей у печань, дзе ператвараюцца ў прамы білірубін. У складзе жоўці, афарбаванай менавіта жоўцевымі пігментамі, білірубін паступае ў кішэчнік, дзе ператвараецца ў урабілінаген і затым у стеркабілінаген – пігмент кала. Змест агульнага білірубіну ў сыворотцы крыві цялят-гіпатрофікаў 1 і 2 доследнай групы на 15-ты дзень доследу зменшыўся на 25,8 % і 10,6 %, а на 30-ты дзень – на 15,9 % і 19,0 % у адносінах да цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы. Гэта, на наш погляд, звязана са станаўленнем білірубінсінтэзуючай функцыі селязёнкі і білірубінвыдзяляльнай функцыі печані ў жывёл доследных груп пад уздзеяннем сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» і прабіятычнага прэпарата «Білавет-С».

Колькасць мачавіны за двухтыднёвы перыяд павялічылася ў цялят 1 доследнай групы на 44,7 % і 2 доследнай групы на 47,8 %, а ў цялят кантрольнай групы – на 216,3 %, што звязана з цяжкім цягам дыярэйнага сіндрому, які, як вядома, суправаджаецца ўрэмій.

Такім чынам, выкарыстанне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» аказала большы эффект на біяхімічныя паказчыкі крыві цялят-гіпатрофікаў у адносінах да прабіятычнага прэпарата «Білавет-С». Прымяненне

препарата «Сінвет» спрыяла зніжэнню згубнага ўздзеяння экза- і эндатаксінаў, нармалізацыі абмену рэчываў і функцыі печані цялят.

Пры правядзенні доследу па вывучэнні ўплыву сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» і прабіятычнага прэпарата «Білавет-С» на мікрафлору кішэчніка цялят, былі зафіксаваны адрозненні па вывучаемых паказчыках паміж групамі. Колькасныя вынікі некаторых мікрабіялагічных паказчыкаў кішэчніка ў розныя перыяды доследу, атрыманыя пры даследаванні мікрафлоры кішэчніка цялят, прадстаўлены ў табл. 3.

Як паказалі нашы даследаванні, папуляцыя кішэчнай палачкі ў стрававальным тракце жывёл кантрольнай групы на 10-ты дзень значна перавышала паказчыкі жывёл 1 і 2 груп, але ўжо на 20-ты дзень колькасць кішэчнай палачкі нармалізавалася. Да 20-га дня даследавання ў жывёл кантрольнай групы адзначаецца значнае зніжэнне колькасці лактабацил, што нехарактэрна для цялят, якія знаходзяцца на малочным гадаванні і пазазвае на парушэнне умоў утрымання і кармлення жывёл. На працягу ўсяго перыяду назірання ў жывёл кантрольнай групы адзначана павелічэнне колькасці сальманел з $2,9 \pm 0,2 \cdot 10^3$ да $10,1 \pm 2,2 \cdot 10^3$, што і абумовіла развіццё гаэраэнтэральнай паталогіі бактэрыяльнай этыялогіі.

Табліца 3. Колькасць некаторых мікраарганізмаў у фекаліях цялят у розныя перыяды, КУА/г

Група мікраарганізмаў	Дзень доследу	Група жывёл		
		кантрольная група	1 доследная група	2 доследная група
E. coli, 10^7	1	5,9±0,4	6,1±0,8	6,5±0,7
	10	16,3±0,7	6,0±1,0	4,9±1,0
	20	7,2±1,7	7,2±2,5	2,1±0,8
	30	4,7±1,4	3,8±1,8	0,8±0,4
Salmonella, 10^3	1	2,9±0,2	3,2±0,4	3,1±0,3
	10	5,6±2,4	3,1±0,3	4,3±3,1
	20	7,2±1,0	1,9±0,3	1,3±0,3
	30	10,1±2,2	1,9±0,8	1,3±0,6
Lactobacillus, 10^8	1	5,6±0,9	5,3±0,8	5,9±0,7
	10	6,9±1,1	7,2±0,5	7,9±1,6
	20	0,4±0,2	4,5±1,1*	4,3±0,6*
	30	2,6±1,0	4,5±1,1*	2,9±0,5
Bifidobacterium, 10^8	1	8,4±1,1	7,9±1,0	8,2±1,2
	10	4,2±1,7	6,6±0,9	7,9±1,1
	20	0,9±0,1	2,7±0,5*	1,5±0,2
	30	1,8±0,5	5,2±0,9*	3,2±1,0

P<0,05 – у адносінах да кантрольнай групы.

Змена мікрафлоры стрававальнага тракта цялят, якая характарызуецца значным зніжэннем узроўню лакта- і біфідабактэрыяў, прысутнасцю спораўтвараючых бактэрыяў, стафілакокаў, пратэяў, плесневых грыбоў, ўласціва інтэнсіўным тэхналогіям вырошчвання жывёл, скажоначы працэсы фарміравання кішэчнага мікрабіятопа ў нованароджа-

ных. Залішняе прысутнасць у складзе кішэчных біятопаў умоўна-патагеннай мікрафлары негатыўна адбіваецца на працэсах мікробнага стрававання і зніжае засваенне кармоў. Зброджанне вугляводаў энтэрабактэрыямі, кластрыдыямі, гніласнымі бактэрыямі і плесневымі грыбамі адбіваецца па тыпу воцатнакіслага і масланакіслага закісання, што зніжае энергетычную каштоўнасць корму. Побочныя прадукты метабізму ўмоўна-патагенных бактэрыяў і плесневых грыбоў – біягенныя аміны і мікатаксіны ў высокай меры таксічныя для нованароджаных жывёл.

Асноўным фактарам, вызначаючым адаптацыйныя здольнасці нованароджанага арганізма, ўзнікненне і характар цягу хвароб, з'яўляецца ступень яго марфафункцыянальнай сталасці. Таму цялят-гіпатрофікі знаходзяцца ў групе рызыкі па шэрагу захворванняў, звязаных з прайвай страўнікава-кішэчнай паталогіяй. Паколькі адсодак праяўлення дысбактэрыёзу ў данай катыгорыі жывёл можа даходзіць да 100 %. Дадзены факт і стаў падставай для ацэнкі эфектыўнасці выкарыстанні мікробных біялагічных прэпаратаў «Сінвет» і «Білавет-С» з мэтай паляпшэння адаптацыйных здольнасцяў, карэкцыі антэнатальнага недаразвіцця, і аптымізацыі працэсу каланізацыі кішэчніка фізіялагічнай мікрафлорай.

За ўвесь перыяд, у 1 доследнай групе захворванне складала 13 %, у 2 доследнай групе 26 %, а ў кантрольнай групе 60 %. Максімальная захаванасць жывёл выяўлена ў 1 доследнай групе, ва 2 групе – 93 %, а ў кантрольнай – 73 %. Працягласць хваробы цялят у кантрольнай групе ў разліку на 1 цяля складала 7,6 дня, а ў 1 і 2 доследнай групе 5,3 і 5,9 дня адпаведна.

У жывёл доследных груп за час правядзення доследу былі адзначаны змены звязаныя з хуткім аднаўленнем экстар'ерных паказчыкаў і павелічэннем хуткасці росту. У цялят-гіпатрофікаў 1 і 2 доследных груп у параўнанні з кантрольнай групай сярэднесутачны прырост да 30-га дня доследу быў вышэй на 43,1 % і 39,7 %. Жывая маса цялят-гіпатрофікаў 1 і 2 доследных груп перавысіла такую ў цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы да конца доследу на 4,7 кг і 4,0 кг.

Заклучэнне. Такім чынам, устаноўлена станоўчае біялагічнае дзеянне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» і прабіятычнага прэпарата «Білавет-С». Аднак варта адзначыць, што прымяненне сінбіятычнага прэпарата «Сінвет» з мэтай паляпшэння адаптацыйных здольнасцяў, карэкцыі антэнатальнага недаразвіцця і аптымізацыі працэсу каланізацыі кішэчніка фізіялагічнай мікрафлорай – эфектыўны спосаб правядзення лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў і фарміравання мікраэкалагічнага статусу кішэчнага біятопа маладняку буйной рагатай жывёлы і зніжэння яго захворвання.

Работа выканана пры падтрымцы БРФФД НАН Беларусі гранд № Б15-080.

ЛІТАРАТУРА

1. Галаўко, Е. Н. Сінбіётык у рацыёне куранят-бройлераў / Е. Н. Галаўко, Н. Н. Забашта, А. Г. Кошчаеў // Працы Кубанскага дзяржаўнага аграрнага ун-та, 2017. – В. 2. – С. 113–118.
2. Зіятдзінаў, М. Г. Тэхналогія вырошчвання і адкорму маладняку буйной рагатай жывёлы з выкарыстаннем ферментнага прэпарата ГлюкоЛюкс F і сінбіётыка Румістарт / М. Г. Зіятдзінаў, А. В. Якімаў // Кармленне сельскагаспадарчых жывёл і кормавытворчасць, 2016. – № 10. – С. 21–33.
3. Мікраэкалагічная характарыстыка кішэчнага біяцэнозу ў цялят з сіндромам гіпатрафіі / А. Г. Шахаў [і інш.] // Доклады РАСГН, 2013. – № 6. – С. 57–60.
4. Мударысаў, Ф. Дж. Выкарыстанне мінеральных і сінбіётычных дабавак у ўдасканаленні тэхналогій узаўлення статку, вырошчвання цялят і вытворчасці малака: аўтарэф. дыс. ... канд. сельскагасп. навук: 06.02.10 / Ф. Дж. Мударысаў; Чувашская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія. – Чэбаксары, 2017. – 21 с.
5. Мударысаў, Ф. Дж. Рэалізацыя біярэсурснага патэнцыялу прадуктыўнасці буйной рагатай жывёлы чорна-пярэстай пароды за кошт выкарыстання ў рацыёнах новых кармавых дабавак / Ф. Дж. Мударысаў, В. В. Салахаў, А. В. Якімаў // Заатэхнія, 2016. – № 1. – С. 13–15.
6. Петракоў, Е. С. Станаўленне мікрабіяцэноза кішэчніка, паказчыкі крыві і неспецыфічная рэзістэнтнасць у цялят пры выкарыстанні новых прабіётычных штамаў лактабацылы: аўтарэф. дыс. ... канд. біял. навук: 03.03.01 / Е. С. Петракоў; Усерасійскай навукова-даследчы інстытут фізіялогіі, біяхіміі і харчавання сельскагаспадарчых жывёл. – Бароўск, 2010. – 30 с.
7. Туміловіч, Г. А. Марфафункцыянальныя асаблівасці і заатэхнічныя паказчыкі антэнатальнага недаразвіцця цялят / Г. А. Туміловіч, В. В. Малашка // Сельская гаспадарка – праблемы і перспектывы: зб. навук. тр.: Т. 2. – Гродна, 2008. – С. 119–125.
8. Туміловіч, Г. А. Структурна-функцыянальная арганізацыя стрававальнага тракта цялят: манаграфія / Г. А. Туміловіч, Дз. М. Харытонік. – Гродна: ГДзАУ, 2015. – 275 с.
9. Харытонік, Дз. М. Марфацыхімічныя змены ў стрававальнай і мышачнай сістэмах цялят пры прымяненні комплексных вітаміна-мінеральных прэпаратаў: манаграфія / Дз. М. Харытонік, Г. А. Туміловіч. – Гродна: ГДзАУ, 2014. – 213 с.
10. Шахаў, А. Г. Аптымізацыя працэсу фарміравання кішэчнага мікрабіяцэнозу ў нованароджаных цялят для прафілактыкі страўнікава-кішэчных хвароб / А. Г. Шахаў, Л. Ю. Сашніна, Т. А. Ерына // Расійская сельскагаспадарчая навука. – 2014. – № 6. – С. 50–53.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ

**В. А. МАРЧЕНКО, В. В. БОВСУНОВСКИЙ, К. В. МИНЕНКО,
С. И. КАНЦЕВИЧ**

*Институт животноводства НААН Украины
г. Харьков, Харьковская обл., Украина, 61026*

(Поступила в редакцию 22.01.2018)

В статье рассматриваются вопросы, связанные с производством молока на предприятиях различной производственной мощности.

Установлены для уровней продуктивности от 5 до 9 тыс. кг параметры затрат кормов, площадей для их производства. Приведены показатели постоянных и переменных затрат, маржинального дохода, запаса финансовой устойчивости, зоны безопасности, точки безубыточности в зависимости от продуктивности дойного стада и в разрезе различных производственных мощностей.

***Ключевые слова:** корма, молоко, параметры, продуктивность, себестоимость, структура, технология, эффективность.*

The article deals with issues related to the production of milk at enterprises of various production capacities.

Are established for productivity levels from 5 to 9 thousand kg parameters of feed costs, areas for their production. Indicators of permanent and variable costs, marginal revenue, financial stability, safety zone, break-even point, depending on the productivity of the dairy herd and the various production capacities are presented.

***Key words:** feed, milk, parameters, productivity, cost, structure, technology, efficiency.*

Введение. В условиях современных технологий производства продукции животноводства снижение затрат имеет первостепенное значение для рационального использования ресурсов и повышения прибыльности производства. Знание затрат на производство и понимание всех составляющих параметров и силы влияния, от которых они зависят, позволяет гибко регулировать производственный процесс. Соблюдение нормативов позволяет выработать правильную оценку уровня показателей прибыли и рентабельности, достигнутых на предприятии.

Анализ источников. При всей важности ранее проведенных научных исследований, отдельные вопросы, касающиеся обоснования технологического-экономических параметров при производстве молока для ферм и комплексов различной производственной мощности еще недостаточно изучены.

Осуществление хозяйственной деятельности на предприятии предполагает затраты, уровень которых определяет его конкурентоспособность на рынке, а в современных условиях получение прибыли является основной целью производства [1].

Определение соответствия размера предприятия количеству ресурсов, которыми оно располагает, является важной предпосылкой экономического обоснования определения величины расходов для эффективного производства необходимого объема продукции. Для этого

должны быть установлены предельные издержки по видам [2].

Результаты предыдущих исследований свидетельствуют о том, что в настоящее время около 80 % от общего объема молока, потребляемого в Украине, производится в частных крестьянских хозяйствах, среднее количество коров в которых составляет 1–3 головы с удоем молока на корову 4500–5000 кг [3, 4].

В развитых зарубежных странах размеры молочных ферм и технологии производства молока, что на них применяются, определяются как размером имеющихся земельных угодий, так и социально-экономическими условиями и особенностями страны. В частности средний размер молочной фермы в Канаде составляет 52 коровы, Германии – 60, Швеции – 20, Финляндии – 15, Дании – 50 коров [5–7].

В частности в Германии, стране с наибольшим показателем производства молока в Евросоюзе, на фермах с поголовьем менее 50 коров преимущественно применяют привязную систему содержания коров с раздачей кормов вручную и доением с помощью переносных доильных установок. На фермах с поголовьем от 50 коров доение осуществляют в доильных цехах, что в свою очередь обуславливает целесообразность беспривязного содержания коров и механизированной раздачи кормов [8].

Исследованиями отечественных экономистов-аграрников определены оптимальные размеры сельскохозяйственных предприятий – 3 и более тыс. га, ферм по производству молока – 600–1000 коров. При этом себестоимость продукции снижается на 25–30 %, а производительность труда растет в 2–2,5 раза [9].

Проектирование, реконструкция или строительство новых ферм с применением инновационных технологий производства требует соответствующей их организации, что обеспечит получение максимального количества высококачественной продукции при минимальных и оптимизированных эксплуатационных затратах и ресурсах [10].

Эффективность производства для предприятий любой мощности зависит от соблюдения технологических процессов и нормативов. В связи с этим актуальным является их обоснование и разработка.

Цель работы – обосновать и разработать систему технологико-экономических параметров и нормативов для предприятий различной производственной мощности по производству молока.

Материал и методика исследований. Теоретической и методологической основой для проведения исследований были официальные материалы управления статистики областей и районов, законодательные и нормативные акты органов государственной власти Украины по вопросам развития АПК, положения экономической теории, труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам развития аграрного сектора. Методы исследования: статистико-экономический – для обработки массива статистических и эмпирических данных; монографический – для детального изучения отдельных элементов изучаемого явления на примере конкретных объектов; расчетный – для разработки и определения параметров.

Результаты исследований и их обсуждение. Предыдущие исследования технологий производства молока для малых (до 100 коров), средних (400 коров) и крупных хозяйств (1000 коров) позволили разработать организационно-производственные параметры таких предприятий в условиях фиксировано высокой (8000 кг молока на корову в год) продуктивности [10].

Однако переход от одного уровня производственных мощностей к более высокому требует изменения системы технологических решений, которые в определенный момент оказывают качественное влияние. В условиях такого перехода эти изменения связаны, прежде всего, с предельными издержками на организацию технологического процесса.

Входные параметры разработок базировались на собственных разработках и фактических данных хозяйств различной производственной мощности Харьковской области. Выявлено, что повышение производственной мощности хозяйств сопровождается применением таких инновационных технологических решений, как беспривязная система содержания коров, доение на современных установках «Елочка», «Карусель» и «Тандем». При этом система кормообеспечения в хозяйствах с высокой производственной мощностью предусматривает использование высокопроизводительных мобильных кормораздатчиков «Seko», «Supercart – 542», «Брацлав», «Claas», PMM-Ф-6, PMM 5 и др.

Определены факторы и характеристики ключевых параметров для предприятий с годовым производством молока по вариантам производственной мощности – первый (небольшие) 20 тыс. ц, второй (средние) – 60 тыс. ц и третий (большие) – 100 тыс. ц в год. Для всех вариантов исследования проводились на уровнях производительности 5–9 тыс. кг молока на корову в год. Традиционное кормление при производительности 5–6 тыс. кг, однотипное – 7–9 тыс. кг. Проведена комплексная оценка влияния на экономическую эффективность основных производственных параметров: структура стада; показатели системы кормления и качества кормления животных; показатели интенсивности воспроизводства; показатели сроков продуктивного использования животных; показатели эффективности профилактики заболеваний (маститов) показатели эффективности лечения, затраты на выращивание молодняка. С учетом оцененных факторов и характеристик ключевых параметров для предприятий по производству молока различной производственной мощности и соответственно разных уровней производительности определена структура стада. В соответствии с уровнями продуктивности установлена структура стада: коровы – 51,7–53,9 %; нетели – 8,7–13,7 %; телки старше года – 8,7 %; телки до года – 26,2–27,5 %; бычки до года – 4,7–4,9 %; выход телят составляет 90–75 %; замена основного стада – 18,2–33,9 %; среднесуточные приросты телок до 3 месяцев соответственно 515 – 690 г от 3 – 6 месяцев 773 – 1035 г от 6 – 12 месяцев – 721–966 г от 12–24 месяцев – 567– 759 г.

Для ферм различных производственных мощностей на основе разработок годовых норм расхода кормов определены их потребности.

Для получения надоев 5–9 тыс. кг молока необходимо заготавливать на корову в год соответственно 52,3–95,4 ц кормовых единиц, на среднегодную голову телок при среднесуточных приростах 600–800 г нужно по 22,0–26,7 ц кормовых единиц с соответствующей структурой кормов по питательности. В этих условиях потребность в кормах для всего поголовья крупного рогатого скота на ферме в первом варианте в зависимости от продуктивности должна составлять 40–33 тыс. ц кормовых единиц. Во втором варианте – 121–100 тыс. ц кормовых единиц, а в третьем – потребность в кормах должна составлять 202–166 тыс. ц кормовых единиц. С учетом страхового фонда, урожайности зернофуражных и кормовых культур установлена общая потребность земельной площади для различных мощностей. В первом варианте с ростом продуктивности коров от 5 до 9 тыс. кг площадь сокращается с 945 до 771 га; во втором варианте – с 2841 до 2311 га; в третьем варианте – с 4735 до 3853 га. Структура сельскохозяйственных угодий меняется в направлении роста части зерновых культур с 30,3 до 36,4 % при мощности 20 тыс. ц, с 30,4 до 36,5 % при мощности 60 тыс. ц и с 30,4 до 36,5 % при мощности 100 тыс. ц с соответствующим уменьшением площадей под кормовыми культурами. Анализ данных фиксирует четкую тенденцию снижения себестоимости 1 ц молока в условиях повышения продуктивности коров и с ростом производственных мощностей. Себестоимость 1 ц молока уменьшается с 521 до 463 грн. Невысокие темпы снижения себестоимости молока по сравнению с ростом продуктивности коров в 2,25 раза объясняются увеличением в первую очередь переменных затрат при наращивании мощности предприятий (рис.).

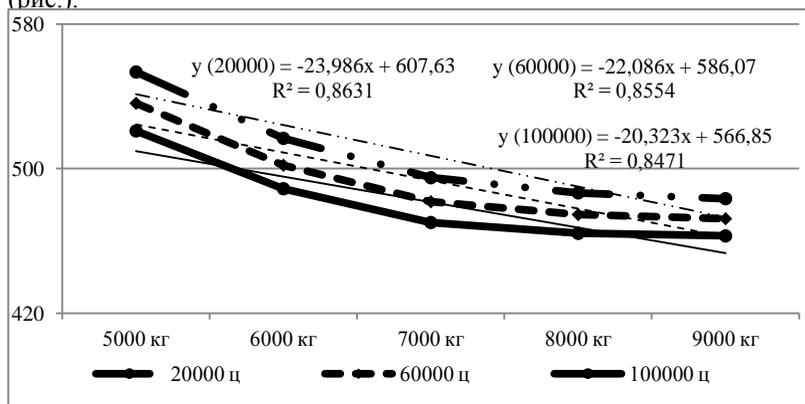


Рис. Зависимость полной себестоимости молока от продуктивности коров и производственной мощности предприятий

Тренд изменения себестоимости при увеличении продуктивности на 1000 кг обеспечивает снижение полной себестоимости 1 ц молока на 23,99 грн за 1 ц при мощности 20 тыс. ц, на 22,09 грн – при 60 тыс. ц и на 20,32 при 100 тыс. ц молока.

Анализ структуры постоянных и переменных расходов показывает рост доли переменных в пределах 5 % по мере увеличения надоя на корову с 5000 до 9000 кг. Соответственно, доля постоянных расходов уменьшается на такую же величину (табл. 1).

Таблица 1. Структура постоянных и переменных затрат для предприятий различной производственной мощности, %

Виды затрат	5000 кг	6000 кг	7000 кг	8000 кг	9000 кг
Предприятия с мощностью 20 тыс. ц молока					
Постоянные	32,1	30,5	29,2	27,9	26,7
Переменные	67,9	69,5	70,8	72,1	73,3
Предприятия с мощностью 60 тыс. ц молока					
Постоянные	29,8	28,3	27,2	25,9	24,9
Переменные	70,2	71,7	72,8	74,1	75,1
Предприятия с мощностью 100 тыс. ц молока					
Постоянные	27,6	26,2	25,3	24,1	23,2
Переменные	72,4	73,8	74,7	75,9	76,8

Расчеты показали, что основным фактором повышения экономической эффективности производства молока является увеличение продуктивности коров. Предприятие со среднегодовым надоем на корову 9000 кг будет иметь почти вдвое большую рентабельность производства молока по сравнению с предприятием аналогичной производственной мощности, но со средней продуктивностью коров на уровне 5000 кг (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность производства молока на предприятиях различной производственной мощности

Показатели	5000 кг	6000 кг	7000 кг	8000 кг	9000 кг
Предприятия с мощностью 20 тыс. ц молока					
Полная себестоимость 1 ц молока, грн	553,5	516,8	495,0	486,6	483,4
Цена реализации 1 ц молока, грн	850,0	850,0	850,0	850,0	850,0
Прибыль на 1 ц молока, грн	296,5	333,2	355,0	363,4	366,6
Уровень рентабельности, %	53,6	64,5	71,7	74,7	75,8
Предприятия с мощностью 60 тыс. ц молока					
Полная себестоимость 1 ц молока, грн	536,2	501,9	481,7	474,6	472,3
Цена реализации 1 ц молока, грн	850,0	850,0	850,0	850,0	850,0
Прибыль на 1 ц молока, грн	313,8	348,1	368,3	375,4	377,7
Уровень рентабельности, %	58,5	69,3	76,5	79,1	80,0
Предприятия с мощностью 100 тыс. ц молока					
Полная себестоимость 1 ц молока, грн	520,9	488,9	470,2	464,2	462,8
Цена реализации 1 ц молока, грн	850,0	850,0	850,0	850,0	850,0
Прибыль на 1 ц молока, грн	329,1	361,1	379,8	385,8	387,2
Уровень рентабельности, %	63,2	73,9	80,8	83,1	83,7

При увеличении мощности от 20 до 60 и от 60 до 100 тыс. ц себестоимость молока, в зависимости от продуктивности коров, снижается на 2,1–3,4 %. Это обеспечивает рост прибыли и способствует повышению уровня рентабельности на 4–5 %. По данному показателю наиболее эффективными являются предприятия с производственными мощностями 100 тыс. ц молока. Рентабельность – 63,2–83,7 %.

Маржинальный анализ производства молока показывает количественный эффект от увеличения производственных мощностей.

Наибольший дополнительный эффект возникает при переходе к более высокой производственной мощности, в то время как повышение продуктивности коров менее существенно влияет на показатели маржинального дохода, финансовой устойчивости и точку безубыточности. Так, при увеличении валового производства молока с 20 до 60 тыс. ц, предприятие дополнительно получит 23 697 тыс. грн, а при переходе к производственной мощности на уровне 100 тыс. ц молока, маржинальный доход составляет 39496 тыс. грн. В рамках одной мощности роста продуктивности коров от 5 до 9 тыс. ц дает дополнительный прирост маржинального дохода только 17,6–17,8 %.

Заключение. Обоснована и разработана система параметров и нормативов для предприятий производственной мощности 20 тыс. ц, 60 тыс. ц и 100 тыс. ц молока в год с соответствующими параметрами кормопроизводства и кормообеспечения для каждого варианта предприятий и учетом особенностей технологии при различной годовой производительности коров от 5 до 9 тыс. кг молока.

При переходе к более высокой производственной мощности (от 20 до 60 и от 60 до 100 тыс. ц) себестоимость молока в зависимости от продуктивности снижается на 2,1–3,4 %, что обеспечивает рост прибыли на 1 ц молока и способствует повышению уровня рентабельности на 4–5 %.

Наибольший дополнительный эффект возникает при переходе к более высокой производственной мощности, в то время как повышение продуктивности коров менее существенно влияет на показатели маржинального дохода, финансовой устойчивости и точку безубыточности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Величко, Г. О. Фінанси підприємств / О. Г. Величко. – Одеса: Пальміра, 2006. – 653 с.
2. Ещенко, П. С. Сучасна економіка / П. С. Ещенко. – К.: Вища школа, 2005. – 325с.
3. Тваринництво України: [статистичний збірник] / [за ред. О.М. Прокопенко]. – К.: Державна служба статистики України, 2017. – 141 с.
4. Сільське господарство України: [статистичний збірник] / [за ред. О.М. Прокопенко]. – К.: Державна служба статистики України, 2017. – 246 с.
5. Рьлько, Д. В степях Миннесоты / Д. Рьлько // Агроинвестор. – 2009. – № 2.
6. Рубежный, А. А. Организационно-производственные типы сельскохозяйственных предприятий за рубежом / А. А. Рубежный // Сборник научных трудов СевКав-ГТУ. Серия «Экономика». – 2005. – № 1.
7. Смянов, А. Российские молочные реки нужны не Европе, а нам самим / А. Смянов // Аграрный эксперт. – 2008. – Октябрь. – С. 4–5.
8. Особенности производства молока в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа к информации: Latifundist.com>blog.
9. Месель-Веселяк, В. Я. Організаційно-економічні трансформації в аграрному виробництві / В. Я. Месель-Веселяк // Організаційно-економічні трансформації в аграрному виробництві : матеріали Третіх регіональних річних зборів Північно-Східного відділення Всеукраїнського Конгресу вчених економістів-аграрників, 10 грудня 2009 р., Харків : ХНТУСГ, 2010. – С. 12–31.
10. Техніко-економічні параметри та планувальні рішення реконструкції і нового будівництва молочних ферм: довідник / НААН, Ін-т тваринництва; Руденко Е. В та ін. 2-ге вид., перероб. і доп. – Харків, 2017. – 370 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЭМБРИОНОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ, ЖИВУЮ МАССУ И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ

Н. В. ШОМИНА, А. Б. АРТЕМЕНКО,
О. Н. БАЙДЕВЛЯТОВА, О. В. ГАВИЛЕЙ

Государственная опытная станция птицеводства
Национальной академии аграрных наук, с. Борки, Украина, 63421

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

В нашем регионе высокие температурные показатели в птичниках летом нередко вызывают возникновение теплового стресса у птицы, что приводит к снижению потребления кормов, скорости роста, сохранности птицы, качества яиц. Достаточно эффективно последствия теплового стресса можно смягчить путем импринтинга эмбрионов к действию высоких температур в процессе инкубации. В связи с этим целью работы было установить влияние разработанного режима температурной стимуляции эмбрионов кур на результаты инкубации, живую массу и сохранность цыплят.

Установлено, что применение в ходе эмбриогенеза разработанного в Государственной опытной станции птицеводства режима температурного стимулирования, положительно влияет на выводимость яиц. Так, этот показатель в опытной группе был на 2,7 % ($P \leq 0,01$) выше, чем в контроле. Выявлена тенденция к положительному эффекту от применения температурного стимулирования птицы в период эмбриогенеза на ее сохранность и живую массу при выращивании в жаркий сезон года.

Ключевые слова: температурная стимуляция, эмбрионы, результаты инкубации, живая масса, сохранность

In our region, high temperature indices in poultry houses in the summer often cause heat stress in the poultry, which leads to a decrease in feed intake, growth rate, bird livability and egg quality. Effects of heat stress can be mitigated by imprinting of embryos to the effects of high temperatures during incubation. In connection with this, the goal of the work was to determine the effect of the developed regime of temperature stimulation of chick embryos on the results of incubation, weight and the livability of chickens. It has been established that the use of temperature stimulation regime (developed at State Research Poultry Station) during the embryogenesis, positively influences the hatchability of eggs. So, egg hatchability in the experimental group was 2.7% ($P \leq 0.01$) higher, than in the control group. The tendency to a positive effect from the application of the temperature stimulation of the birds during embryogenesis on their livability and weight when grown during the hot season of the year was detected.

Key words: temperature stimulation, embryos, the results of incubation, live body weight, livability.

Введение. На вывод и качество выведенного молодняка влияет большое количество факторов внешней среды. Многие из них действуют на яйцо в инкубационном зале – температурно-влажностные режимы инкубации, скорость движения воздуха и его состав, размещение и повороты яиц в шкафу, различные облучения, обработки, и другие приемы, применяемые при инкубации. Управляя влиянием данных факторов на яйцо можно изменять ход эмбриогенеза и результаты вы-

вода молодняка. Так, повышая или понижая температуру инкубации в определенные периоды развития (при формировании гипоталамо-гипофизарных связей, начала функционирования желез внутренней секреции) можно влиять на способность птицы адаптироваться к температурным стрессам в период выращивания [4, 6, 11, 13].

Сегодня ведущие инкубаторные компании работают над усовершенствованием технологии одноступенчатой инкубации яиц. Одним из перспективных направлений работы в этой области является подбор режимов инкубации с учетом суточных или циркадных биологических ритмов температуры тела эмбрионов. Изменение времени года, дня и ночи неизменны в земных условиях. Вместе с окружающей средой изменяются все живые организмы. Многие из поведенческих реакций и физиологических функций организма являются циклическими и связаны с такими же циклическими изменениями в окружающей среде. Наиболее выражено в этом смысле проявляется суточный или циркадный ритм, происхождение которого связано с суточными изменениями освещения, температуры и рядом других внешних факторов. Понятие «циркадный» дословно переводится как «цикл дня», а «циркадные ритмы» – это циклические колебания интенсивности различных биологических процессов, связанные со сменой дня и ночи. Основу для разработки режима инкубации с учетом циркадных ритмов составляют наблюдения за тем, что под влиянием стимулов окружающей среды физиологические системы контроля организмов могут быть «обучены» или «адаптированы» к стрессовым условиям среды, с которыми может столкнуться птица в дальнейшей жизни. Температура инкубации влияет на экспрессию генов, участвующих в подготовке системы терморегуляции птицы. Длительные, непрерывные перепады температур, слишком высокие или низкие негативно влияют на развитие зародышей. И, наоборот, короткие, ежедневные температурные раздражители могут иметь долгосрочные последствия за счет «обучения» или «импринтинга» системы терморегуляции. Многими исследователями было доказано, что подобная подготовка системы терморегуляции в период созревания эмбриона уменьшает основные метаболические потребности птицы во время роста и положительно влияет на устойчивость взрослой птицы к температурным стрессам. Однако эффект длительной адаптации достигается только в том случае, если температурное стимулирование четко контролируется и применяется в критические, чувствительные фазы развития [3, 10, 11, 12, 14, 15].

Четкие параметры проведения температурного стимулирования (период, интенсивность воздействия, экспозиция) до сих пор не установлены, к тому же исследования проводились, в основном, на яйцах бройлеров. Информация по разработке и применению таких режимов

для яиц кур яичных или мясояичных пород отсутствует, поэтому, на наш взгляд, исследования в данном направлении являются актуальными.

Анализ источников. После вывода из яйца, птенцы попадают в окружающую среду, температурные условия которой могут достаточно резко и быстро меняться. Так, например, в выводном шкафу температура воздуха составляет 36,4–37,2 °С, в зале – 20,0–25,0 °С, в комнате для сортировки молодняка – 24,0–26,0 °С, что касается температуры содержания птицы на ферме, то она также колеблется в широких пределах и значительно зависит от температуры окружающей среды. Итак, с самого первого дня молодняк сталкивается с меняющимися условиями окружающей среды. Поэтому всесторонне развитая система терморегуляции является жизненно необходимой для поддержания постоянной температуры тела и преодоления температурных стрессов [9, 10, 14].

Температура тела птиц, температура внутренних тканей и органов может варьироваться в достаточно узких пределах. Например, когда цыплята длительное время находятся в среде с температурой воздуха выше 28,0 °С, температура их тела поднимается на 1–2 °С, что является сигналом для запуска механизмов, направленных на рассеивание тепла. Так, вместе с повышением температуры тела снижается аппетит, а следовательно и прибавка в массе тела, увеличивается скорость дыхания, что в свою очередь приводит к повышению рН крови, снижению давления CO₂ в легких и концентрации HCO₃ в крови [14, 15]. Установлено, что бройлеры, которые выращиваются летом и часто испытывают тепловой стресс, имеют в убойном возрасте вес на 23 % ниже по сравнению с птицей, выращиваемой весной или осенью. Одним из способов повышения у птицы устойчивости к температурным стрессам является стимулирование системы терморегуляции в период эмбрионального развития и в первую неделю жизни [6, 7].

Положительный эффект от проведения термостимуляции эмбрионов в процессе инкубации яиц можно объяснить тем, что в естественных условиях температура в гнезде наседки никогда не бывает стабильной, она периодически то снижается, то повышается. Изменение температуры в гнезде зависит от индивидуальных качеств наседки, температуры окружающей среды, наличия вертикальных температурных зон вследствие нагревания яиц сверху и охлаждения их снизу, разницы температуры в центре и на периферии гнезда и т. п. Таким образом, зародыши в процессе онтогенеза приспосабливаются к различным колебаниям температуры. Установлено, что короткие, ежедневные колебания температуры инкубации могут вызвать изменение статуса гормональной системы, эритропоза, снижение свободноради-

кальных процессов, липопероксидации, повышения уровня антиоксидантной защиты у выведенного молодняка. Как следствие этого, улучшается выводимость яиц и продуктивные показатели птицы [5, 8].

В нашем регионе высокие температурные показатели в птичниках летом нередко вызывают возникновение теплового стресса у птицы, что приводит к снижению потребления кормов, скорости роста, сохранности птицы, качества яиц. Достаточно эффективно последствия теплового стресса можно смягчить путем импринтинга эмбрионов к действию высоких температур в процессе инкубации, что приведет к формированию эпигенетической тепловой адаптации, которая проявится в увеличении устойчивости птицы к тепловым стрессам в период выращивания. Проведение исследований в данном направлении, разработка способа температурного стимулирования птицы в период эмбриогенеза с учетом циркадных ритмов актуальны и обеспечат получение положительного эффекта относительно выводимости яиц, качества молодняка и продуктивных показателей птицы. Таким образом, **целью данной работы** было изучить влияние температурных стимулов, применяемых в определенный период эмбриогенеза на выводимость яиц, вывод молодняка и его сохранность в первые недели выращивания.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на инкубационных яйцах массой 55–60 г, полученных от кур яичного направления продуктивности (Биркивська барвиста). Качество яиц соответствовало требованиям действующего стандарта. Было сформировано две группы яиц (одна контрольная и одна опытная) по 2000 шт. яиц в каждой. Яйца контрольной группы инкубировали по стандартным режимам [2], яйца опытной – с использованием разработанного в Государственной опытной станции птицеводства НААН режима температурного стимулирования (режим заключается в повышении температуры в шкафу на 1,0 °С от стандартной в определенный период суток с 8-го по 18 день инкубации). Учет результатов инкубации, вскрытие отходов инкубации, анализ причин гибели зародышей, оценку качества молодняка проводили по общепринятым методикам [1, 2]. Полученный молодняк (соответственно из контрольной и опытной групп яиц) был сортирован по полу. От каждой группы отобрали по 70 голов курочек, которые выращивали в одинаковых условиях на экспериментальной ферме опытной станции. Ежедневно, через каждые 4 часа, проводили регистрацию температурных показателей в зоне выращивания птицы. Учитывали показатели сохранности и живой массы птицы за 14 недель выращивания. Взвешивали молодняк, начиная с суточного возраста и потом через каждые 2 недели по 30 голов из каждой

группы методом случайной выборки. Результаты статистически обрабатывали с помощью офисной программы Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ результатов инкубации показал, что применение в ходе эмбриогенеза разработанного в опытной станции режима температурного стимулирования, положительно влияет на вывод молодняка и выводимость яиц. Так, эти показатели в опытной группе были соответственно на 2,5 % ($P \leq 0,05$) и 2,7 % ($P \leq 0,01$) выше, чем в контроле (табл. 1).

Таблица 1. Результаты инкубации контрольной и опытной групп яиц кур

Группа	Заложено яиц, шт.	Вывод молодняка, %	Выводимость яиц, %	Неоплод. яйца, %	Кров. кольцо, %	Замёрзшие, %	Задохлики, %	Сл. молодняк и калекки, %
Контрольная	2000	84,0±0,8	90,3±0,7	7,0	4,0	1,5	2,5	1,0
Опытная	2000	86,5±0,7*	93,0±0,6**	7,0	3,5	1,5	1,5	–

Выведенные цыплята после сортировки по полу выращивались на экспериментальной ферме Государственной опытной станции птицеводства. Была проведена оценка полученного молодняка по живой массе. Установлено, что масса курочек из опытной группы была достоверно выше контроля ($P \leq 0,05$) и составила в среднем $41,1 \pm 0,6$ г, в контроле - $39,6 \pm 0,48$ г. Далее учет живой массы птицы проводили каждые две недели, ежедневно вели регистрацию температурных показателей в зоне выращивания птицы. Анализ полученных результатов показал, что на 4-й и 6-й неделе жизни молодняк опытной группы имел на 9 г большую массу тела по сравнению с контролем, именно в этот период среднесуточные температурные показатели в птичнике были выше $30,0^{\circ}\text{C}$ (табл. 2, рис.1). На 8-й неделе жизни птица из контрольной группы была тяжелее на 10 г, в это время (с 6-й по 8-ю неделю) наблюдали снижение среднесуточной температуры с $30,0^{\circ}\text{C}$ до $20,0^{\circ}\text{C}$. Взвешивание птицы в 10 и 12 недель показало, что большую массу тела соответственно на 17 г и 34 г имела птица опытной группы, при этом с 9-й по 11-ю неделю средняя температура в птичнике держалась выше $25,0^{\circ}\text{C}$. С 11-й по 13-ю неделю наблюдали резкое снижение средней температуры с $25,0^{\circ}\text{C}$ до $10,0^{\circ}\text{C}$, а взвешивание на 14-й неделе показало, что птица контрольной группы набрала немного больше веса, чем птица опытной (табл. 2, рисунок). Следует заметить, что достоверной разницы по показателям живой массы кур опытной и контрольной групп не установлено. Можно предположить, что птица опытной группы более комфортно чувствовала себя в жару, что про-

явилось в увеличении ее живой массы по сравнению с контрольной группой именно в период повышенных температур на птичнике.

Таблица 2. Живая масса кур контрольной и опытной групп со 2-й по 14-ю неделю жизни, г

Возраст птицы, неделя	Контрольная группа	Опытная группа
2	124,29±2,16	121,63±1,71
4	253,5±4,60	263,17±6,75
6	388,83±7,9	398,27±8,5
8	645,0±10,33	635,0±10,35
10	798,0±11,15	815,0±14,81
12	956,38±13,97	990,0±16,68
14	1140±15,12	1135±16,14

Сохранность птицы опытной группы за 60 дней выращивания на 1,0 % была выше (97,1 %), чем в контроле (96,1 %).

Исследования продолжаются. Сбор данных, наблюдение за птицей опытной и контрольной групп будут осуществляться до конца продуктивного периода.

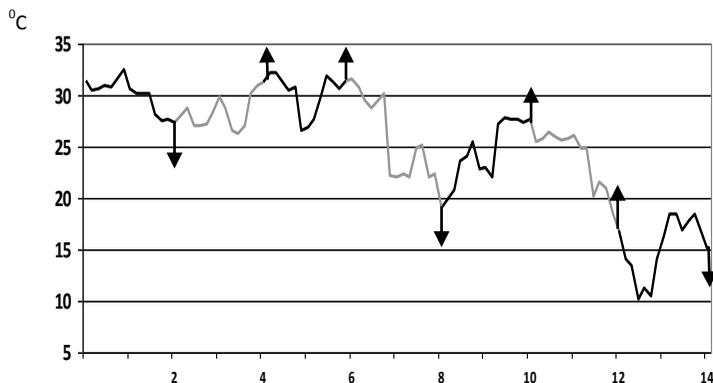


Рис. Среднесуточная температура в птичнике в зоне выращивания (Стрелочками на рисунке показано большую (стрелочка вверх) или меньшую (стрелочка вниз) массу опытной птицы по сравнению с контролем)

Заключение. Разработан режим температурной стимуляции эмбрионов кур, применение которого дает возможность улучшить результаты инкубации: в наших исследованиях вывод молодняка в опытной группе был на 2,5 % достоверно выше, чем в контроле. Выявлена тенденция к положительному эффекту от применения темпера-

турного стимулирования птицы в период эмбриогенеза на ее сохранность и живую массу при выращивании в жаркий сезон года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Л. Ф. Дядичкина [и др.] // Методические рекомендации. –ВНИТИП, 2004. – С. 35–41.
2. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / М. Т. Тагиров [и др.]. – Борки, 2009. – 131 с.
3. Фисинин, В. И. Современная стратегия борьбы с тепловым стрессом птицы / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили // Ветеринария. – 2014. – № 5. – С. 7–13.
4. Al-Zghoul M.B. Thermal manipulation during chicken embryogenesis results in enhanced Hsp70 gene expression and the acquisition of thermotolerance / M.B. Al-Zghoul, A.E. Dalab, M.M. Ababneh, K.I. Jawasreh, K.A. Al Busadah, Z.B. Ismail // Research in Veterinary Science.– 2013.– Vol. 95(2).– P. 502–507.
5. Boerjan M. Circadian incubation for broiler quality and robustness / M. Boerjan // World Poultry.– 2013.– №10.– P.6–7.
6. Collin A. Effects of thermal manipulation during early and late embryogenesis on thermotolerance and breast muscle characteristics in broiler chickens / A. Collin, C. Berri, S. Tesseraud, F.E. Rodón, S. Skiba-Cassy et al. // Poultry Science. – 2007.– Vol. 86 (5).– P. 795–800.
7. Collin A. The effect of duration of thermal manipulation during broiler chick embryogenesis on body weight and body temperature of post-hatched chicks / A. Collin, M. Picard, S. Yahav // Animal Research. – 2005. – Vol. 54. – P.105–111.
8. Janisch S. Changing the incubation temperature during embryonic myogenesis influences the weight performance and meat quality of male and female broilers / S. Janisch, A. R. Sharifi, M. Wicke, C. Krischek // Poultry Science. – 2015. – Vol. 94 (10). – P. 2581–2588.
9. Moraes V.M.B. The effect of timing of thermal conditioning during incubation on embryo physiological parameters and its relationship to thermo tolerance in adult broiler chickens / V.M.B. Moraes, R.D. Malheiros, V. Bruggeman, A. Collin, K. Tona et al. // Journal of Thermal Biology. – 2004. – Vol. 29(2).– P. 55–61.
10. Piestun Y. Thermal manipulations during broiler incubation alter performance of broilers to 70 days of age / Y. Piestun, S. Druyan, J. Brake, S. Yahav // Poultry Science. – 2013.– Vol. 92 (5). – P. 1155–1163.
11. Piestun Y. Thermal manipulation during embryogenesis affects myoblast proliferation and skeletal muscle growth in meat-type chickens / Y. Piestun, S. Yahav, O. Halevy // Poultry Science. – 2015. – Vol. 94 (10). – P. 2528–2536.
12. Shinder D. Effect of repetitive acute cold exposures during the last phase of broiler embryogenesis on cold resistance through the life span / D. Shinder, M. Rusal, M. Giloh, S. Yahav // Poultry Science. – 2009. – Vol. 88 (3). – P. 636–646.
13. Shinder D. Improvement of cold resistance and performance of broilers by acute cold exposure during late embryogenesis / D. Shinder, M. Ruzal, M. Giloh, S. Druyan, Y. Piestun, S. Yahav // Poultry Science. – 2011. – Vol. 90 (3). – P. 633–641.
14. Tzschentke B. Imprinting and critical periods in early development / B. Tzschentke, A. Plagemann // World's Poultry Science Journal. – 2006. – Vol. 62. – P. 626–637.
15. Walstra I. Temperature manipulation during layer chick embryogenesis / I. Walstra, J. Ten Napel, B. Kemp, H. Brand van den // Poultry Science. – 2010. – Vol. 89 (7). – P. 1502–1508.

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ В ГОМОГЕНАТЕ ТРУТНЕВЫХ ЛИЧИНОК

А. О. ЯГИЧ, А. М. ЛОСЕВ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, ул. Героев обороны 15, Украина, 03041

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

Изучено гомогенат трутней на содержание жирных кислот, полученного от разновозрастного расплода украинской породы пчел. Установлено, что гомогенат трутневых личинок, полученный от личинок разного возраста, отличается по содержанию жирных кислот. Да, в личинках младшего возраста они обнаружены в количестве 22, а в старшем – 20. Среди идентифицированных жирных кислот наибольшее содержание в конечном продукте пальмитиновой, изопальмитиновой, олеиновой и стеариновой. Однако их количественный состав в гомогенате, полученного от разновозрастных личинок, несколько отличается. Да, содержание пальмитиновой кислоты в гомогенате, произведенного из личинок младшего возраста составляет 28,6 %, а в старшем – 1,61 %. Количество изопальмитиновой кислоты в личинках старшего возраста составляет 36,8 %, тогда как в младшем – 0,13 %. Полученные результаты исследования имеют практический интерес, поскольку учетывание возраста трутневых личинок при отборе их для производства гомогената дает возможность получить один продукт, но с разным содержанием биологически активных веществ.

Ключевые слова: пчелиные семьи, возраст личинок, гомогенат трутневых личинок, жирные кислоты.

Homogenate of drones on the content of fatty derived from the different – aged breeding of the Ukrainian breed of bees has been researched. It has been discovered that homogenate of drone larvae, obtained from the larvae of different ages, differs by the content of fatty acids. Thus, in young larvae they have been found in the number – 22 and in the older one – 20. Among the identified fatty acids the highest content of palmitic, isopalmitic, oleic and stearic acids has been found in the final product. However, their quantitative composition in the homogenate obtained from different – aged larvae is slightly different. Thus, the content of palmitic acid in the homogenate produced from young larvae is 28,6 % and in the older one – 1,61 %. The amount of isopalmitic acid in the larvae of the elder age is 36,8 %, while in the younger it is 0,13 %. The obtained result of the research have practical interest, since taking into account the age of drone larvae in their selection for the production of a homogenate makes possible to obtain one product, but with different content of biologically active substances.

Keywords: beefamilies, age of larvae, homogenate of drone larvae, fatty acids.

Введение. В современных экологических условиях производства продукции растениеводства и животноводства возрастает роль контроля за качеством и безопасностью продуктов питания с целью обеспечения соответствия требованиям, установленным действующими нормативно-правовыми актами. В связи с этим весьма актуальным является углубленное изучение относительно новых биологически активных продуктов пчеловодства, в частности гомогената трутневых личинок. Гомогенат трутневых личинок в большинстве случаев рекомендуют как биологически активную добавку, который обладает общеукрепляющим, стимулирующим и тонизирующим действием. Известно, что

этот натуральный пчелиный продукт содержит уникальный набор биологически активных веществ, которые в малой концентрации способны изменять функциональное состояние любой системы человеческого организма [6]. К одним из таких веществ относятся и жирные кислоты, которые имеют важную роль для организма человека. Условно их разделяют на три группы: насыщенные, полиненасыщенные и мононасыщенные. Известно [3], что насыщенные жирные кислоты в организме человека формируют мембраны клеток, регулируют процессы нервной системы, защищают организм от переохлаждения. Источниками поступления в организм человека насыщенных жирных кислот являются мясо, молочные продукты и некоторые растительные жиры (пальмовое и кокосовое масло). Полиненасыщенные жирные кислоты так же играют большое значение [7]. Они влияют на обмен веществ, участвуют в обменных процессах жиров, снижают артериальное давление, улучшают кровообращение и поддерживают иммунную систему. Важнейшие из них для организма человека это линолевая, линоленовая и арахидоновая, ведь именно они считаются незаменимыми. Эти кислоты содержатся в рыбе и жирах животных.

Также известно [3], что и мононасыщенные кислоты имеют значительную роль для организма человека, ведь они защищают от болезней сердца, снижают вес тела, укрепляют кости и снижают риск развития рака. Продукты, в которых мононасыщенных жиров более 60 %, являются основными источниками. Основные их источники поступления это оливковое масло, орехи и некоторые виды мяса птицы.

Кроме этих продуктов питания, жирные кислоты есть и в продуктах пчеловодства, особенно в маточном молочке и менее изучены в гомогенате трутневых личинок. А. Н. Гречка изучая динамику расплода с 7 по 11 день установила [2], что в гомогенате трутневых личинок содержится 29 жирных кислот. Другие ученые использовали готовый продукт, без учета возрастных особенностей. Так, Л. А. Осинцева, изучая жирные кислоты в гомогенате, обнаружила [5], что этот продукт содержит 12 насыщенных кислот. Д. С. Лазарян отмечает [4], что общее содержание жирных кислот в ГТЛ составляет 5,0–6,3 %.

Итак, для комплексного использования потенциала пчелиных семей в технологии производства гомогената трутневых личинок, полученных на сегодня, знаний недостаточно. Поэтому изучение содержания биологически активных веществ, в частности количественного и качественного состава жирных кислот в гомогенате трутневых личинок является актуальным.

Цель работы – изучить трутневый гомогенат по содержанию жирных кислот, полученного от личинок разного возраста пчел украинской породы.

Материалы и методика исследований. Научные исследования проведены на базе Голосеевской учебно-исследовательской пасеки

Национального университета биоресурсов и природопользования Украины и института биохимии им. А. В. Палладина. Согласно общепринятым методикам [1] по результатам осенней ревизии были отобраны пчелиные семьи украинской породы и сформированы две группы. Первая выращивала личинки трутней 5–6-дневного возраста, вторая – 7–8. Жирные кислоты в гомогенате трутневых личинок определяли хлороформметанольным методом с помощью газового хроматографа HRGC (Великобритания), который соответствует требованиям эксплуатационной документации «MegaSeriesGasCromatographs».

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что содержание жирных кислот на разных стадиях развития трутней значительно отличается. Установлено, что в гомогенате трутневых личинок младшего возраста они обнаружены в количестве 22, а в старшем – 20. Из них 11 насыщенных (капроновая, каприловая, каприловая, лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, маргариновая, стеариновая, арахидиновая, арахиновая и лигноцеридовая), 2 полиненасыщенные (линоленовая, арахидоновая), 7 мононасыщенных кислот и 2 не идентифицированы.

Таблица 1. Содержание жирных кислот в ГТЛ, полученном из личинок 5–6-суточного возраста

№	Название кислоты	t, мин	A, мВ мин	H, Мв	C, %
1	Капроновая	4,153333	0,005998	0,03454	0,028778
2	Каприловая	5,891667	0,010117	0,037281	0,048546
3	Каприновая	8,173333	0,006105	0,017431	0,029292
4	Лауриновая	12,98667	0,021933	0,049989	0,105243
5	Не идентифицированная	18,01333	0,009086	0,017146	0,043596
6	Миристиновая	20,94167	0,32017	0,566893	1,536276
7	Миристолеиновая	22,92	0,020925	0,033096	0,100403
8	Изопальмитиновая	27,315	0,028622	0,025642	0,137337
9	Пальмитиновая	29,945	5,970485	9,61255	28,64822
10	Пальмитолеиновая	31,60333	0,555224	0,792302	2,664136
11	Маргариновая	34,31167	0,043947	0,058867	0,21087
12	Геспаденовая	35,89333	0,023525	0,037509	0,112879
13	Стеариновая	38,96333	1,938908	2,959034	9,303475
14	Олеиновая	40,30167	10,18551	11,25471	48,87322
15	Линолевая	42,645	0,070509	0,097416	0,338326
16	Линоленовая	45,395	0,163544	0,258573	0,784734
17	Не идентифициро.	46,86	0,03059	0,070869	0,146779
18	Арахидиновая	47,495	0,303595	0,439418	1,456742
19	Гондоиновая	48,89	0,089907	0,124196	0,4314
20	Арахидиновая	53,31167	0,766765	0,752164	3,679174
21	Бегеновая	55,60667	0,244781	0,314011	1,174536
22	Лигноцеридовая	64,97	0,030435	0,038076	0,146034
К-во			20,84068	27,59171	100

Анализируя результаты исследований (табл. 1), следует отметить, что в гомогенате, полученном от трутневых личинок 5–6-дневного возраста, среди 20 выявленных жирных кислот наибольшее содержание занимает олеиновая кислота, которая известна своими антиоксидантными действиями, снижает уровень холестерина, замедляет развитие болезней сердца. Однако следует отметить, что ее количество уменьшается в конечном продукте, полученном по традиционной технологии производства, т. е. увеличение продолжительности выращивания личинок трутней на 1–2 дня уменьшает количество олеиновой кислоты до 20,4 %. Также следует заметить, что содержание пальмитиновой кислоты, как ароматизатора пищевых продуктов, в гомогенате из личинок младшего возраста на 27 % больше, чем в полученном от трутневого расплода старшего возраста.

Аналогичная тенденция наблюдается и по содержанию арахидоновой кислоты, которая влияет на течение болезни Альцгеймера, поддерживает работу мышечных тканей, осуществляет контроль за артериальным давлением, улучшает свертываемость крови. Общее ее количество в гомогенате личинок младшего возраста составляет 3,67 %, что на 81,5 % больше по сравнению с тем продуктом, сырьем которого был трутневый расплод старшего возраста.

Таблица 2. Содержание жирных кислот в ГТЛ, полученном из личинок 7–8-суточного возраста

Название кислоты	t, мин	A, мВ мин	H, Мв	C, %
Капроновая	3,76	0,005116	0,031561	0,015627
Каприловая	5,405	0,005069	0,023409	0,015482
Каприновая	7,541667	0,014259	0,042947	0,04355
Лауриновая	12,375	0,05093	0,118639	0,155555
Миристиновая	20,40833	0,822581	1,434361	2,512405
Миристолеиновая	22,47167	0,015526	0,026639	0,04742
Изопальмитиновая	29,415	12,048	12,79523	36,79813
Пальмитиновая	31,22167	0,529738	0,747914	1,617976
Пальмитолеиновая	32,69	0,005172	0,012097	0,015797
Маргариновая	34,10167	0,021091	0,039329	0,064417
Геспаденовая	35,55833	0,0103	0,022623	0,03146
Стеариновая	38,61167	4,727706	7,022464	14,43981
Олеиновая	39,72833	13,28883	12,68996	40,58798
Линолевая	42,235	0,15312	0,262867	0,467675
Линоленовая	44,96167	0,30179	0,483262	0,921755
Арахидиновая	47,08167	0,190615	0,324129	0,582193
Гондоиновая	48,39833	0,073156	0,110149	0,223441
Арахидоновая	53,14667	0,225268	0,223668	0,688035
Бегеновая	55,17167	0,219101	0,271562	0,6692
Лигноцериновая	64,62833	0,033428	0,040484	0,102098
К-во		32,74079	36,72329	100

Исследования показали, что показатели по содержанию жирных кислот в гомогенате трутневых личинок 7–8-дневного возраста также значительно отличаются и имеют некоторые преимущества, по сравнению с младшими (табл. 2). Например, миристиновой кислоты, которая имеет бактериальные свойства и активизирует восстановительные и защитные свойства кожи, в личинках второй группы на 39 % больше по сравнению с первой.

Содержание стеариновой кислоты как одной из самых распространенных в природе, что входит в состав липидов, в гомогенате трутневых личинок, независимо от способа получения, колеблется в пределах от 9,30 % до 14,4 %. Однако следует отметить, что с ростом личинок наблюдается положительная динамика к увеличению количества стеариновой кислоты в их теле. По нашему мнению, это можно частично объяснить тем, что личинки старшего возраста (7–8 суток) получают для своего питания большее количество приготовленного пчелами-кормилицами корма, в состав которого входит мед и цветочная пыльца, а последняя является источником белкового и липидного питания, т. е. фактор питания личинок в разные периоды сезона требует детального изучения.

Вывод. Полученные данные дают возможность диверсифицировать такой продукт, как трутневый гомогенат, поскольку учет возраста трутневых личинок при отборе их для производства гомогената дает возможность получить один продукт – гомогенат трутневых личинок, но разный по содержанию биологически активных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика дослідної справи у бджільництві : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / В. Д. Броварський [и др.]. – Київ : Видавничий дім «Вінченко», 2017. – 165 с.
2. Гречка, Г. М. Обґрунтування технології виробництва гомогенату трутневих личинок : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: [спец.] 06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва» / Г. М. Гречка. – Київ, 2005. – 20 с.
3. Губський Ю. І. Біологічна хімія : [підручник для студ. мед. навч. закл.] / Ю. І. Губський. – Київ-Вінниця, 2007. – 656 с.
4. Лазарян, Д. С. Исследование химического состава, оценка биологической активности пчелиного расплода и получение на его основе лекарственных препаратов : автореф. дис. ... доктор фарм. наук: [спец.] 15.00.02 «Фармацевтическая химия, фармакогнозия» / Д. С. Лазарян. – Пятигорск, 2002. – 42 с.
5. Осинцева, Л. А. Физиологическая активность и химический состав гомогената трутневых личинок медоносных пчел : материалы II Межрегиональной научно-практической конференции / Л. А. Осинцева. – Новосибирск, 2011. – С. 115–122.
6. Ягіч, Г. О., Лосев О. М. Гомогенат трутневих личинок – біологічно цінний продукт харчування / Тваринництво України. – 2017. – №5-6. – С. 36–39.
7. Ліпіди. Жири і олії. [Електронний ресурс]: [Вэб-сайт]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5456607/page:2/>

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЁМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ БРОЙЛЕРОВ

А. В. БОБЫЛЕВ, С. М. БАЗЫВОЛЯК, Н. П. ПРОКОПЕНКО

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина, 03041*

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

Проведены исследования для определения влияния цвета люминесцентных светильников (теплого белого и зеленого) на продуктивность цыплят-бройлеров.

Установлено, что использование колб зеленого цвета в люминесцентных светильниках является целесообразным при организации освещения птичников для цыплят-бройлеров. Это позволяет уменьшить затраты корма, способствует повышению сохранности поголовья и имеет позитивное влияние на динамику увеличения живой массы бройлеров.

Ключевые слова: *освещение, люминесцентные лампы, бройлеры, продуктивность.*

Studies have been carried out to determine the effect of color of fluorescent lamps (warm white and green) on the productivity of broiler chickens.

It is established that the use of green flasks in fluorescent luminaries is advisable when organizing lighting of poultry buildings for broiler chickens. This allows you to reduce feed costs, contributes to the improvement of livestock safety and has a positive effect on the dynamics of increasing the live weight of broilers.

Key words: *lighting, fluorescent lamps, broilers, productivity.*

Введение. Современные технологии производства продукции птицеводства предполагают внедрение ресурсосберегающих приёмов в технологический процесс с целью оптимизации расходов. При этом вопросам снижения затрат электроэнергии при содержании птицы уделяется особое внимание. Освещение птицеводческих помещений требует значительных энергоресурсов. Роль освещения в птицеводстве трудно переоценить, так как свет оказывает огромное влияние на общее состояние птицы, её рост и развитие, продуктивность и потребление корма, поведение. Существует большое количество вариаций современных систем освещения птичников, каждая из которых имеет свои особенности – технические, технологические или же связанные со значительными финансовыми затратами, что необходимо учитывать при организации освещения птичника. Поэтому поиск оптимальных решений для птицеводческих предприятий различного типа является актуальным.

Анализ источников. Одним из важнейших элементов современной технологии промышленного птицеводства при выращивании и содержании птицы является свет [4, 5]. На сегодняшний день механизмы воздействия освещения на организм птицы достаточно хорошо изучены. Оказывая мощное воздействие на нервную, эндокринную и репродуктивную системы, освещение активно влияет на рост, развитие, жизнеспособность и продуктивность птицы [2, 4]. Известно, что при организации освещения в помещениях для цыплят-бройлеров необхо-

димо учитывать достаточно большое количество параметров [4, 6]. Основными характеристиками освещения, которые влияют на состояние птицы, являются уровень освещенности, параметры её изменения, спектр излучения, продолжительность светового дня.

Интенсивность освещения в значительной степени влияет на поведение птицы – птице необходимо яркое освещение, особенно в раннем возрасте, чтобы она могла найти корм и воду, а через некоторое время интенсивность можно постепенно уменьшать до 5 лк. Проводятся исследования влияния интенсивности освещения в различные периоды жизни птицы на её состояние и продуктивность. При этом в практических условиях производства освещенность часто варьирует в широком диапазоне – в зависимости от типа ламп, их количества, расположения и расстояния от них до уровня глаз птицы [6].

Продолжительность светового дня – не менее важный фактор светового воздействия на птицу. Именно продолжительность светового дня вызывает изменения гормонального статуса птицы, что приводит к стимуляции роста и полового созревания птицы, а также значительно влияет на метаболизм, что приводит к возникновению сопутствующих заболеваний, связанных с развитием и функционированием сердечно-сосудистой системы, нарушениям развития скелета. Этот фактор – продолжительность светового дня – требует наблюдения и контроля не только периода освещенности помещения, но и периода темноты в птичнике при содержании птицы. Разработаны различные программы освещения для бройлеров, которые направлены на подготовку птицы к хорошему старту и потреблению кормов на финише, а также специальные программы, сдерживающие интенсивный рост на старте во избежание проблем с развитием опорно-двигательной и сердечно-сосудистой систем в конце выращивания птицы [1, 3, 5, 6].

На птицу, которая выращивается в производственных условиях, значительное влияние оказывает и цвет излучаемого света – спектр. Влияние света различного спектра на птицу, в частности, на цыплят-бройлеров, изучали во многих исследованиях. Однако среди ученых и специалистов и до сих пор не существует единого мнения относительно оптимального спектра света в птичнике при выращивании цыплят-бройлеров. Установлено, что спектр света влияет на скорость роста и развития птицы, затраты кормов, поведение птицы, влияет на уровень яйценоскости, массу яиц кур и оплодотворяющую способность петухов. Есть данные, которые свидетельствуют, что наиболее благоприятными для роста и развития птицы является освещение с длиной волны 415–560 нм (от фиолетового до зеленого) или освещение широкого спектра (белый свет). В частности, достигали увеличения привесов при использовании зеленого и синего цветов. Но в тоже время установлены высокие показатели продуктивности и при использовании теплого белого цвета [6, 7, 9–11].

В птицеводческих помещениях для освещения используют различные лампы – лампы накаливания, традиционные и энергосберегающие

люминесцентные, светодиодные [6, 7]. Каждый из этих видов ламп имеет и свои преимущества, и недостатки. Большие затраты на электроэнергию являются причиной поиска оптимизации потребления энергоресурсов. Наиболее перспективным является использование светодиодных ламп, что обусловлено их восприятием птицей, низким потреблением энергии, долговечностью, простотой в эксплуатации и обслуживании, но стоят такие системы достаточно дорого, что несколько сдерживает их широкое внедрение в практику производства [2, 7]. Одним из возможных вариантов может быть использование энергосберегающих люминесцентных ламп. Люминесцентные лампы довольно широко распространены, так как они экономно потребляют электроэнергию, дают равномерный белый свет, цена их относительно невысока, они долговечны, удобны и несложны в эксплуатации. Есть и некоторые минусы, которые связаны с невозможностью регулировки интенсивности освещения и требованиями специальной утилизации. Сейчас используются и специальные энергосберегающие люминесцентные лампы. Одним из вариантов их использования может быть установка цветных колб для изменения цвета источника освещения, что позволит оптимизировать освещение в птичнике.

Цель работы – определить влияние цвета люминесцентных светильников – теплого белого и зеленого – на продуктивность цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях фермерского хозяйства. Для опыта сформировали две группы птицы по 21500 суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» – контрольная (группа 1) и опытная (группа 2). Для проведения опыта птичник был разделен светонепроницаемой перегородкой на две части, где были установлены энергосберегающие люминесцентные лампы с разным окрашиванием света. Бройлеры контрольной группы были размещены в части птичника с теплым белым освещением с цветовой температурой 2700–3300 К, цвет колбы – белый. Для освещения цыплят опытной группы использовали лампы с аналогичной цветовой температурой, но с зеленым цветом колбы.

Способ содержания птицы – на полу на глубокой подстилке. Условия содержания и кормления птицы соответствовали необходимым требованиям [8]. Параметры микроклимата контролировали в течение всего периода содержания птицы. Для кормления использовали полнорационные комбикорма, питательность которых изменяли в соответствии с рекомендациями фирмы-разработчика кросса.

В течение всего времени проведения эксперимента определяли живую массу цыплят-бройлеров и ее прироста (абсолютный, среднесуточный и относительный), затраты корма, сохранность поголовья.

Для контроля живой массы птицы использовали весы марки «DIGI»; еженедельно определяли массу 60 цыплят из каждой под-

опытной группы. Учет погибшей и выбракованной птицы проводили ежедневно.

Для комплексной оценки результатов выращивания цыплят-бройлеров использовали широко распространенный в международной практике бройлерного производства Европейский индекс эффективности производства (ЕИЭП) [8], который отражает такие важные показатели, как живая масса птицы, сохранность поголовья и затраты корма.

Биометрическая обработка результатов исследований проведена с помощью программного продукта MS Excel с использованием встроенных статистических функций.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса птицы подопытных групп представлена в табл. 1.

Таблица 1. Живая масса цыплят-бройлеров при различном освещении птичника, г

Возраст птицы, сутки	Группа 1	Группа 2	Нормативные значения
0	39,8±0,14	39,8±0,15	42,0
7	168,5±0,83	172,6±0,91	162,0
14	450,3±2,94	473,4±2,99	422,0
21	875,7±4,73	911,6±5,05	795,0
28	1371,4±5,89	1404,4±6,15	1279,0
35	1937,6±7,33	1944,8±7,74	1826,0
42	2513,5±10,14	2522,1±9,61	2400,0

Анализ представленных данных показал некоторое превосходство по уровню живой массы цыплят опытной группы в течение всего периода выращивания, но различия между группами не были достоверны. При этом к концу выращивания разница между группами постепенно уменьшалась от 35,9 г (4 %) до 8,6 г (0,36 %). Необходимо отметить, что значения живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп превышали показатели, которые представляет фирма-разработчик кросса, что свидетельствует об общем высоком уровне производства.

Для детального анализа живой массы нами были рассчитаны приросты живой массы (табл. 2).

Таблица 2. Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст птицы, сутки	Абсолютный прирост			Среднесуточный прирост		
	Группа 1	Группа 2	Норм. значения*	Группа 1	Группа 2	Норм. значения
0-7	126,7	167,9	120,0	18,10	23,99	17,14
7-14	281,8	300,8	260,0	40,26	42,97	37,14
14-21	425,4	438,2	373,0	60,77	62,60	53,29
21-28	495,7	492,6	484,0	70,81	70,37	69,14
28-35	566,2	540,6	547,0	80,89	77,23	78,14
35-42	575,9	577,3	574,0	82,27	82,47	82,00

* - нормативные значения.

Представленные данные свидетельствуют о более высоких абсолютных приростах птицы подопытных групп в течение первых трех недель выращивания по сравнению с нормативными значениями, особенно высокие результаты демонстрирует птица опытной группы. Во

второй половине периода выращивания цыплят разница между группами и нормативным показателем нивелируется.

Анализ среднесуточных приростов подтвердил вышеуказанные тенденции – высокие значения у птицы подопытных групп в первой половине периода выращивания и преимущество по этому показателю птицы опытной группы. Таким образом, можно говорить, что зеленый цвет освещения способствует начальному высокому темпу роста птицы, что важно для дальнейшего роста и конечной живой массы

Относительный прирост с возрастом птицы уменьшается (табл. 3). Наибольший прирост живой массы наблюдали в первую неделю содержания в опытной группе цыплят – 189,4 %, в контрольной – 120,5 %; в конце выращивания значения составляли 25,8 и 25,9 % соответственно. Если сравнивать с началом выращивания, то относительный прирост снизился в 4,65–7,34 раза соответственно в контрольной и опытной группах. Отметим более высокие показатели птицы опытной группы в первые две недели содержания.

Таблица 3. Относительный прирост живой массы, %

Возраст птицы, сутки	Группа 1	Группа 2	Нормативные значения
0–7	120,5	189,4	117,6
7–14	91,1	93,1	89,0
14–21	64,2	63,3	61,3
21–28	44,1	42,5	46,7
28–35	34,2	32,3	35,2
35–42	25,9	25,8	27,2

Жизнеспособность и общее состояние птицы характеризует показатель сохранности поголовья.

Сохранность цыплят контрольной группы в течение первой недели выращивания была выше на 0,04 %, далее лучшие показатели продемонстрировала опытная группа. Разница между группами составляла в среднем 0,11–0,50 %. В конце выращивания сохранность птицы контрольной группы составляла 96,83 %, а опытной – 96,92 %.

Проведенный нами анализ среднесуточного потребления корма показал, что затраты корма были несколько выше при содержании цыплят подопытных групп по сравнению с рекомендованными фирмой-разработчиком кросса, но при этом птица контрольной группы потребляла корма больше.

Затраты корма для кормления цыплят-бройлеров контрольной группы составляли 4,445 кг на 1 голову, или 1,8 кг/кг прироста живой массы. Для кормления птицы опытной группы затратили 4,420 кг/гол., или 1,75 кг/кг прироста живой массы, что явно свидетельствует о лучших результатах.

Расчет Европейского индекса эффективности производства показал, что более высокий уровень получен при использовании зеленого освещения птичника при содержании цыплят-бройлеров – 333, при

использовании белого теплого освещения помещения этот показатель составлял 322, то есть на 11 единиц меньше.

Заключение. Результаты исследований позволяют говорить о позитивном влиянии зеленого цвета освещения на продуктивность цыплят-бройлеров. При этом затраты на электроэнергию были равными при содержании птицы подопытных групп, так как использовались люминесцентные лампы одинаковой конструкции, но только с разным цветом колбы.

Полученные результаты свидетельствуют, что использование колб зеленого цвета в люминесцентных светильниках является целесообразным при организации освещения птичников при выращивании цыплят-бройлеров, так как позволяет уменьшить затраты корма, способствует повышению сохранности поголовья и имеет позитивное влияние на динамику увеличения живой массы птиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашов, В. В. Режимы освещения и показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» [Электронный ресурс] / В. В. Балашов, В. С. Буяров // Вестник Орел ГАУ. – 2013. – №1. – С.103–108. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezhimy-osvescheniya-i-pokazateli-produktivnosti-tsyplyat-broylerov-krossa-ross-308>.
2. Вакуленко, Ю. А. Значение и механизм воздействия света на организм птицы [Электронный ресурс] / Ю. А. Вакуленко – Режим доступа: <http://webpticerprom.ru/ru/articles-maintenance.html?pageID=1403502325>.
3. Зонов, М. Ф. Энергосберегающий световой режим при выращивании ремонтного молодняка родительского стада «Кобб» / М. Ф. Зонов, Е. М. Коньжева, Ю. В. Мухин // Материалы XXVIII Международной конференции «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России. – Сергиев Посад, 2015. – С. 323–325.
4. Кавтарашвили, А. Ш. Влияние света та физиологию и продуктивность кур / А. Ш. Кавтарашвили // Сучасне птахівництво. – 2007. – №3–4 (52–53). – С. 26.
5. Казаков, А. В. Влияние светового режима на рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных и птицы / А. В. Казаков, Б. Н. Орлов // Зоотехния. – 2008. – №10. – С. 26–27.
6. Маилян, Э. С. Роль света в бройлерном птицеводстве / Э. С. Маилян // Эффективное птахівництво: генетика, інкубація, утримання, технології, обладнання, маркетинг, ветеринарія: спеціалізований журнал з питань птахівництва. – 2009. – № 3. – С. 21–28.
7. Мельник, В. О. Сучасна наука щодо впливу світла на птицю [Электронный ресурс] / В.О. Мельник – Режим доступа: <http://avianua.com/ua/index.php/statty-popticevodstvu/teknolohiia-ptakhivnytstva/32-vpliv-svitla-na-pticu>.
8. Справочник по выращиванию бройлеров Росс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ru.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/RUS_TechDocs/Ross-Broiler-Handbook-2014-RU.pdf.
9. Ципляк, О. В. Спектр світла та продуктивність / О. В. Ципляк // Сучасне птахівництво. – 2008. – № 9. – С.16–21.
10. Berk, J. Light-choice by broilers / J. Berk // In proceeding of the 29Int. Congress of the Int.Society for Appl. Ethiology. Universities Federation for Animal Welfare, Potters Bar, UK. – 1995. – P. 25–26.
11. Lewis, P. D. Poultry and colored light / P.D. Lewis, T. R. Morris // World's Poult. Sci. J. – 2000. –Vol. 56. –P.189–207.

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МАТЕРЕЙ

Н. П. БАБИК

*Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН Украины,
с. Чубинское, Киевская область, Украина, 08321*

Е. И. ФЕДОРОВИЧ

*Институт биологии животных НААН Украины,
г. Львов, Украина, 79034*

В. В. ФЕДОРОВИЧ

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицкого,
г. Львов, Украина, 79010*

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

В статье рассматривается влияние высокопродуктивных коров голштинской, украинской черно- и красно-пестрой молочных пород на продуктивное долголетие их дочерей. Установлено, что дочери, полученные от высокопродуктивных коров, всех исследуемых пород меньше использовали в стаде и имели ниже пожизненную продуктивность, чем их матери. Коэффициенты корреляции между показателями продуктивного долголетия высокопродуктивных матерей и их дочерей были слабыми и в большинстве случаев отрицательными. Наивысшие значения коэффициентов наследуемости у животных подопытных пород было отмечено по показателям пожизненной продуктивности ($h^2=0,28-0,38$).

Ключевые слова: *порода, высокопродуктивные коровы, потомки, продуктивное долголетие, пожизненный удой, коэффициенты корреляции, коэффициенты наследуемости.*

The article examines the impact of high-yield cows of Holstein, Ukrainian Black-and Red-and -White dairy breeds on the productive longevity of their daughters. It is established that daughters, obtained from highly productive cows, of all studied breeds were less used in the herd and had lower lifetime productivity than their mothers. Coefficients of correlation between indicators of productive longevity of highly productive mothers and their daughters were weak and in most cases negative. The highest values of the coefficients of heritability in the animals of the experimental breeds were noted in terms of indicators of lifetime productivity ($h^2 = 0.28-0.38$).

Key words: *breed, highly productive cows, descendants, productive longevity, lifelong milk yield, correlation coefficients, coefficients of heritability.*

Введение. Актуальным вопросом для отечественного и зарубежного молочного животноводства является поиск резервов повышения продуктивного долголетия коров в связи с сокращением сроков их хозяйственного использования в последние десятилетия [7]. Особую остроту эта проблема приобретает среди стад высокопродуктивных коров, физиологическое использование которых находится на пределе биологических возможностей [6, 8].

Анализ источников. Высокопродуктивные животные – наиболее ценная часть молочного стада, поскольку от них получают высокопродуктивное потомство. Однако высокопродуктивные коровы отличаются

ся короткими сроками продуктивного использования [3, 4]. По данным некоторых исследователей [1], продолжительность хозяйственного использования коров-рекордисток несколько выше среднего показателя по стаду, но эти животные не доживают до четвертого отела. Доказано, что экономически выгодна та корова, пожизненный удой которой превышает 30000 кг молока.

Отдавая предпочтение продуктивному долголетию животных, с точки зрения экономии производства, ученые одновременно отмечают, что сокращение жизни коров, особенно высокопродуктивных, резко снижает эффективность селекции. Коровы, которые длительное время используются в хозяйстве, как правило, характеризуются отличными хозяйственно полезными признаками. Отбор ремонтных бычков и телочек от таких животных является одним из основных факторов интенсификации селекции [9]. Поэтому **целью наших исследований** было – изучить показатели продуктивного долголетия коров, полученных от высокопродуктивных матерей.

Материалы и методика исследований. Исследования проведены на коровах голштинской, украинской черно- и красно-пестрой молочных пород. Ретроспективный анализ продолжительности и эффективности пожизненного использования коров осуществляли по методике Ю. П. Полупана [10]. В выборку включена информация первичного зоотехнического учета 15 хозяйств разных областей Украины. Для оценки продолжительности и эффективности пожизненного использования по каждой исследуемой корове учитывали информацию о дате рождения, первого отела и выбытия из стада. По каждой лактации (включая неоконченную последнюю, продолжительностью не менее 240 дней) учитывали ее продолжительность, удой и выход молочного жира. На основании вышеприведенных показателей для каждого животного вычисляли продолжительность жизни, хозяйственного использования и лактирования, пожизненный удой, среднее пожизненное содержание жира в молоке, пожизненный выход молочного жира, средний удой на один день жизни, на один день хозяйственного использования и на один день лактирования, коэффициент лактирования (КЛ). Коэффициент хозяйственного использования (КХИ) вычисляли по формуле [2]:

$$\text{КХИ} = \frac{\text{Продолжительность жизни} - \text{Возраст при первом отеле}}{\text{Продолжительность жизни}}$$

Для достижения поставленной цели в каждой исследуемой породе нами из общего поголовья была выделена группа высокопродуктивных коров (удой за лучшую лактацию превышал средний удой по стаду в 1,5 раза) и группу их дочерей, которые уже выбыли из стада.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного пакета Microsoft Excel и "Statistica 6.1" по Г. Ф. Лакину [5]. Результаты средних значений считали статистически достоверными при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Результаты исследований и их обсуждение. Среди подконтрольного поголовья животных голштинской породы 114 коров (3,9 %) были высокопродуктивными. Их удой за 305 дней лучшей лактации превышал 10000 кг, а средний пожизненный удой составил 39201 кг, количество лактаций за жизнь – 3,61. Среди общего поголовья этих животных было выделено 34 коровы, дочери которых на момент исследования уже были из стада (табл. 1). Анализ продуктивного долголетия высокопродуктивных матерей и их потомков показал, что дочери почти по всем исследуемым показателям достоверно ($P<0,001$) уступали матерям. Так, продолжительность жизни у них была короче на 1118, продуктивного использования – на 1153, лактирования – на 984 дней, количество лактаций за жизнь было меньшим на 2,77, а пожизненный удой – на 32085 кг.

Коровы, полученные от высокопродуктивных матерей характеризовались также более низкими показателями продуктивного долголетия по сравнению со средним по стаду.

Таблица 1. Продуктивное долголетие высокопродуктивных коров и их дочерей голштинской породы ($M\pm m$)

Показатель	Матери (n=34)	Дочери (n=40)	В среднем по стаду (n=2902)
Продолжительность, дней: жизни	2945±102,6 ⁰⁰⁰	1827±84,1	2034±13,2*
продуктивного использования	2099±105,6 ⁰⁰⁰	946±75,2	1149±12,6**
лактирования	1798±89,9 ⁰⁰⁰	814±64,2	968±10,9*
Пожизненная продуктивность: удой, кг	49380±2318,0 ⁰⁰⁰	17295±1523,4	18669±235,9
среднее содержание жира в молоке, %	3,63±0,016	3,79±0,035 ^{000***}	3,65±0,003
количество молочного жира, кг	1798±86,9 ⁰⁰⁰	651±55,6	679±8,6
Количество лактаций за жизнь	4,82±0,260 ⁰⁰⁰	2,05±0,206	2,50±0,030*
Удой на 1 день: жизни	16,6±0,36 ⁰⁰⁰	9,0±0,49	8,5±0,07
продуктивного использования	23,8±0,40 ⁰⁰⁰	18,0±0,57	16,0±0,09***
лактирования	27,8±0,50 ⁰⁰⁰	20,8±0,60	18,9±0,09**
КХИ	0,70±0,013 ⁰⁰⁰	0,49±0,018	0,52±0,003
КЛ	0,86±0,006	0,87±0,014	0,85±0,003

Примечание. В этой и последующих таблицах вероятность разницы между высокопродуктивными коровами и их дочерьми обозначено символом ⁰, а между дочерьми и средними показателями по стаду – *.

Продолжительность жизни у них была короче на 207 ($P<0,05$), продуктивного использования – на 203 ($P<0,01$), лактирования – на 153 дня ($P<0,05$), количество лактаций за жизнь было меньшим на 0,45 ($P<0,05$) и пожизненный удой – на 1374 кг.

Среди животных украинской черно-пестрой молочной породы высокопродуктивных коров насчитывалось 578 голов (3,9 %), их средний пожизненный удой составил 25998 кг, а количество лактаций за жизнь – 2,71. Среди общего поголовья высокопродуктивных коров этой породы выделено 98 животных, дочери которых на момент исследования уже были из стада. Потомки, полученные от этих коров, также уступали ($P < 0,001$) своим матерям по большинству показателей продуктивного долголетия (табл. 2): по продолжительности жизни – на 661, продуктивного использования – на 587, лактирования – на 577 дней, количеству лактаций за жизнь – на 1,27 и пожизненному удою – на 14373 кг.

Таблица 2. Продуктивное долголетие высокопродуктивных коров и их дочерей украинской черно-пестрой молочной породы ($M \pm m$)

Показатель	Матери (n=98)	Дочери (n=110)	В среднем по стаду (n=14876)
Продолжительность, дней: жизни	2285±55,6 ⁰⁰⁰	1624±46,2	2054±5,7 ^{***}
продуктивного использования	1408±55,7 ⁰⁰⁰	821±44,2	1094±5,3 ^{***}
лактирования	1205±46,0 ⁰⁰⁰	728±36,2	929±4,4 ^{***}
Пожизненная продуктивность: удой, кг	30218±1055,9 ⁰⁰⁰	15845±789,9	15123±75,8
среднее содержание жира в молоке, %	3,65±0,009 ⁰⁰	3,62±0,005	3,66±0,001 ^{***}
количество молочного жира, кг	1104±38,7 ⁰⁰⁰	575±28,9	552±2,8
Количество лактаций за жизнь	3,27±0,131 ⁰⁰⁰	2,00±0,098	2,47±0,012 ^{***}
Удой на 1 день, кг: жизни	13,1±0,29 ⁰⁰⁰	9,3±0,26 ^{***}	7,1±0,02
продуктивного использования	22,0±0,29 ⁰⁰⁰	19,9±0,35 ^{***}	14,3±0,04
лактирования	25,6±0,30 ⁰⁰⁰	22,0±0,40 ^{***}	16,7±0,04
КХИ	0,60±0,012 ⁰⁰⁰	0,47±0,012	0,50±0,001 ^{**}
КЛ	0,86±0,007 ⁰⁰⁰	0,91±0,008 ^{***}	0,86±0,001

Потомки высокопродуктивных коров вышеупомянутой породы характеризовались также меньшими показателями продолжительности жизни, продуктивного использования, лактирования и количества лактаций за жизнь по сравнению со средними по стаду на 430; 273; 201 день и 0,47 лактации соответственно и высшими показателями удоев на один день жизни, продуктивного использования и лактирования – на 2,2; 5,6 и 5,3 кг при $P < 0,001$ во всех случаях. По пожизненным удоям и пожизненному количеству молочного жира дочери высокопродуктивных матерей, хотя и преобладали среднее по стаду, однако, это преимущество было недостоверным.

В подопытном стаде украинской красно-пестрой молочной породы насчитывалось только 50 высокопродуктивных коров (2,3 %). Их по-

жизненный удой составил 27127 кг, количество лактаций за жизнь – 2,92. Среди них было выделено всего 22 коровы, дочери которых на момент исследования уже выбыли из стада (табл. 3). Эти потомки почти по всем показателям продуктивного долголетия уступали матерям, однако, разница достоверной была лишь по продолжительности жизни – на 496 дней ($P<0,05$), пожизненному удою – на 12490 кг ($P<0,01$), пожизненному количеству молочного жира – на 477 кг ($P<0,05$), удою на один день жизни – на 3,3 кг ($P<0,05$) и один день лактирования – на 8,0 кг ($P<0,001$). В то же время, показатели продолжительности и эффективности их продуктивного использования были высшими по сравнению со средним по стаду. Так, продолжительность лактирования у них была большей на 20,6, а пожизненный удой – на 21,3 %.

Таблица 3. Продуктивное долголетие высокопродуктивных коров и их дочерей украинской красно-пестрой молочной породы (М±m)

Показатель	Матери (n=22)	Дочери (n=24)	В среднем по стаду (n=2176)
Продолжительность, дней: жизни	2565±132,7 ⁰	2069±159,2	1892±5,6
продуктивного использования	1482±168,2	1111±109,4	968±5,2
лактирования	1167±137,9	1008±123,8	800±3,9
Пожизненная продуктивность: удой, кг	31469±3023,0 ⁰⁰	18979±2801,1	14940±71,7
среднее содержание жира в молоке, %	3,73±0,067	3,66±0,062	3,83±0,002**
количество молочного жира, кг	1172±111,2 ⁰	695±143,0	573±2,8
Количество лактаций при жизни	3,33±0,231	3,09±0,311*	2,32±0,011
Удой на 1 день, кг: жизни	12,3±1,12 ⁰	9,0±0,51**	7,4±0,02
продуктивного использования	21,5±1,35	18,9±1,75	16,2±0,03
лактирования	27,4±1,72 ⁰⁰⁰	19,4±0,83*	18,7±0,03
КХИ	0,57±0,040	0,50±0,065	0,47±0,001
КЛ	0,79±0,004	0,97±0,055 ⁰⁰	0,86±0,001

Таким образом, потомки высокопродуктивных коров всех исследуемых пород использовались в стаде на 25,0–54,9 % меньше и имели пожизненную продуктивность на 39,7–65,0 % ниже, чем их матери. По продолжительности продуктивного использования и пожизненным удоям потомки голштинской породы уступали средним показателям по стаду на 17,7 и 7,4 % соответственно, а украинской красно-пестрой молочной породы, наоборот, преобладали средние показатели по стаду на 25,0 и 21,3 %. Среди животных украинской черно-пестрой молочной породы дочери высокопродуктивных матерей характеризовались меньшей продолжительностью лактирования по сравнению со средним по стаду на 12,9 % и высшими пожизненными удоями на 4,6 %.

Между показателями продуктивного долголетия высокопродуктивных матерей и их дочерей связи были слабыми и в большинстве случаев отрицательными. Так, коэффициенты корреляции между продолжительностью продуктивного использования матерей и дочерей, в зависимости от породы, колебались от -0,19 до 0,05, между количеством лактаций за жизнь – от -0,19 до 0,17 и между пожизненными удоями – от -0,19 до 0,09.

Коэффициенты наследуемости показателей продуктивного долголетия в паре «мать-дочь» голштинской породы находились в пределах 0,04–0,38, украинской черно-пестрой молочной породы – в пределах 0,02–0,34 и украинской красно-пестрой молочной породы – в пределах 0,16–0,38. Следует отметить, что наивысшие значения коэффициентов наследуемости были отмечены по показателям пожизненной продуктивности.

Вывод. Дочери, полученные от высокопродуктивных коров всех исследуемых пород меньше использовались в стаде и имели более низкую пожизненную продуктивность, чем их матери. Коэффициенты корреляции между показателями продуктивного долголетия высокопродуктивных матерей и их дочерей были слабыми и в большинстве случаев отрицательными. Наивысшие значения коэффициентов наследуемости у животных подопытных пород были отмечены по показателям пожизненной продуктивности ($h^2=0,28-0,38$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахонева, А. Использование в стаде коров-рекордисток и их продуктивное долголетие / А. Вахонева, Д. Абылкасымов, Н. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №8. – С.9–11.
2. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах українського Полісся / Пелехатий М. С., Шипота М. С., Волківська З. О., Федоренко Т. В. // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 180–182.
3. Гончаренко, І. В. Тривалість господарського використання молочних корів як ознака селекції / І. В. Гончаренко // Вісник аграрної науки. – 2004. – №6. – С. 37–39.
4. Даниленко, В. П. Тривалість продуктивного використання корів при формуванні високопродуктивного стада / В. П. Даниленко // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 308–314.
5. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Милостивый, Р. В. Продуктивное долголетие голштинских коров европейской селекции разных линий в условиях промышленной технологии / Р. В. Милостивый, Л. В. Карлова // Розведення і генетика тварин. – 2017. – Вип. 54. – С. 65–74.
7. Олешко, В. П. Ефективність довичного використання імпортованих корів / В. П. Олешко // Розведення і генетика тварин. – 2016. – Вип. 52. – С. 49–58.
8. Оптимизация показателей резистентности и обменных процессов – основа повышения продуктивного долголетия коров / И. М. Донник, А. И. Шкуратова, О. В. Соколова, О. С. Бодрова // Ветеринария Кубани. – 2010. – №3. – С. 20–21.
9. Пешук, Л. Подовжити строк продуктивного довголіття молочних корів / Л. Пешук // Пропозиція. – 2002. – №10. – С.72–73.
10. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довичного використання корів молочних порід / Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : матеріали науково-теоретичної конференції (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 93–95.

МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ

И. В. КОРХ, О. В. КОРХ, В. С. ПЕТРАШ

Институт животноводства Национальной академии аграрных наук Украины,
г. Харьков, Украина, 62404

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

В пушном звероводстве вопрос относительно оценки поведения поднимался неоднократно. Им занимались многие ведущие ученые, однако единого мнения среди ученых и практиков до сих пор нет. К сожалению, главное их внимание концентрировалось на формировании параметров изменений стереотипа поведения на условный раздражитель (стресс-фактор) с определением защитных реакций на незнакомого для зверя человека (экспериментатора) и его связи с воспроизводительной способностью. В то же время, не менее важный для ускорения эффекта селекции пушных зверей вопрос отбора их по типу полового поведения рассматривался недостаточно. Признавая необходимость дальнейшего поиска объективных методов и не исчерпывая возможности существующих, в статье представлены материалы по усовершенствованию методологии формирования полового поведения в серебристо-черных лисиц, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных способов, методов и критериев его оценки. Реализация предложенных методических подходов предполагает осуществление определенных действий по трем этапам, что дает возможность повысить точность формирования полового поведения маточного поголовья и в дальнейшем создает предпосылки их эффективной селекции за счет сокращения сроков отбора по показателям воспроизводительной способности.

Ключевые слова: методика, серебристо-черные лисицы, половое поведение, азбука, элементы.

Behavior evaluation question in fur farming has been raised repeatedly. They were engaged in many leading scientists; however, there is still no consensus among scientists and practitioners. Unfortunately, their main attention was focused on the formation of the behavior stereotype parameters change to the conditioned stimulus (stress factor) with the definition of protective reaction to an unfamiliar person (an experimenter) and its relationship with the reproductive ability. At the same time, no less important for fur animal's selection effect increase question of their screening by the type of sexual behavior was considered insufficient. Recognizing the need for further searching of objective methods and not exhausting of the possibilities of existing ones, the article highlights an improving methodology of silver-black fox's sexual behavior formation, which is a set of interrelated ways, methods and criteria for its evaluation. The implementation of the proposed methodological approaches is to perform certain actions on the three stages, which makes it possible to increase the accuracy of the sexual behavior formation in the breeding stock and further creates conditions for their efficient selection by reducing the timing of selection by the reproductive ability indicators.

Key words: methodology, silver-black foxes, sexual behavior, alphabet, elements.

Введение. Экспериментально доказано, что использование научно обоснованных параметров поведения как неотъемлемой составляющей селекции пушных зверей открывает новый путь и позволяет достичь значительных сдвигов в формировании высокоэффективной отрасли отечественного звероводства [4, 5]. Решающее значение, учитывая

практическое воплощение этих процессов, имеет проблема оценки полового поведения, которое является более прогрессивным и экономически эффективным, чем классические, методом формирования кормовых и защитных реакций [1, 2, 9] и установление его связи с воспроизводительной способностью. В частности, при классическом отборе в качестве приоритета выбирают реакцию всего организма, а половом – лишь половую функцию зверя и удельную долю особи в размножении в этот период времени. Лучшие по происхождению, экстерьеру и конституции производители составляют племенную ценность собственно в том случае, если они проявляют достаточную половую активность и способны давать жизнеспособных потомков высокого качества. В то же время действующая система племенного отбора лисиц не предусматривает оценку репродуктивных признаков, и, как следствие этого, нельзя гарантировать эффективность будущего их использования [3].

Анализ источников. Серебристо-черные лисицы, как объект пушного звероводства, занимают незначительный удельный вес в общем объеме производства продукции отрасли. Однако половое поведение у них кардинально отличается от других видов пушных зверей, а его определение связано со значительными сложностями методического плана и отсутствием методологической базы. В частности, на основании проведенного анализа источников литературы приходится констатировать, что при наличии разноплановых исследований по оценке поведения животных в других отраслях сельского хозяйства [6, 7, 8], на сегодня лисицы отечественной популяции не были предметом отдельного исследования и обобщающих методов по определению у них полового поведения, где указаны четкие функциональные критерии как ключевые признаки их качества, не существует.

И, аргументируя необходимость осуществления дальнейшего научного поиска в этой области, следует отметить, что именно углубленное исследование по разработке и обоснованию концептуальных основ формирования и комплексной оценки индивидуальных особенностей половой активности самцов и самок лисиц как факторов улучшения воспроизводительной способности является чрезвычайно актуальной задачей и представляет значительную практическую ценность.

Цель работы – усовершенствовать методологию комплексной оценки полового поведения серебристо-черных лисиц и разработать критерии по его отбору.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили в условиях общества с ограниченной ответственностью «Ирен и К» Харьковского района Харьковской области. Хронометраж по определению индивидуальных особенностей половой ак-

тивности и поведения подопытных самцов выполняли на основе их учета при свободном контакте с самками в состоянии охоты.

Для разработки методических подходов к комплексному анализу полового поведения лисиц в период гона усовершенствовали традиционную методику В. И. Великжанина, которая широко используется в скотоводстве и свиноводстве. Цифровой материал обрабатывали, используя общепринятые методы вариационной статистики, персональный компьютер и стандартный пакет базовых приложений в операционной системе Microsoft Excel 2003.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований разработали способ оценки и отбора молодых ремонтных самцов лисиц для воспроизводства, который дал возможность выявить индивидуальные их особенности. Инновационная составляющая способа защищена патентом Украины на полезную модель № 116085 от 10.05.2017 года. При этом оценку осуществляли последовательно в два этапа: на первом этапе для раннего формирования половых рефлексов производителей в 7-месячном возрасте приучали к станку для взятия спермы, брали линейные промеры наружных половых органов, на втором – в возрасте 9 месяцев проводили повторный тренинг, подбирали пары для спаривания и дополнительно выполняли хронометражные наблюдения, измеряя затраты времени и продолжительность проявления отдельных форм половой активности и рефлексов. Интерпретацию полученных данных тестирования самцов осуществляли согласно табл. 1. Проведенные исследования позволили выделить функциональные критерии (реакция на самку, проявление половой активности, характер садки). Каждый критерий оценивали количественно – в баллах. По результатам проявления отдельных элементов половой активности самцов распределяли на следующие группы: активные, умеренно активные и пассивные.

Таблица 1. Шкала оценки ремонтных самцов лисиц при отборе по половой активности в 9-месячном возрасте, баллов

Характеристика половой активности самца	Функциональные критерии, степень проявления индивидуальной активности самца и рефлексов			Обобщающий показатель
	реакция на самку	проявление половой активности	характер садки	
Активные	3	3	3	9
Умеренно активные	2–3	2	2–3	6–8
Пассивные	1–2	1	1–2	3–5
Диапазон оценки				1–9

По разработанной шкале балльной оценки реакцию самца на самку определяли следующим образом: 3 балла – мгновенное реагирование, 2 балла – медленная реакция, 1 балл – нервность и пугливость при

приближении к самке или вовсе отсутствие увлечения; проявление половой активности: 3 балла – быстрое возбуждение, 2 балла – умеренное возбуждение, 1 балл – полное отсутствие половой активности; характер садки: 3 балла – удачная и правильная, 2 балла – попытка садки, внимательно наблюдая за внешними условиями или неправильная садка (под углом на бок), 1 балл – неудачная или отсутствие садки.

При индивидуальном анализе количественных данных отбора самцов полученные по каждому критерию баллы суммировали, а для их комплексного объединения использовали обобщающий показатель. При условии, если сумма баллов была максимальной, то считали, что производители обладают высокой активностью и пригодны к дальнейшему воспроизводству и использованию. Снижение балльной оценки от 8 к 6 баллам указывало на то, что производители умеренно активны и условно пригодны к дальнейшему воспроизводству и использованию. Значение показателя в пределах от 3 до 5 баллов свидетельствовало о пассивности самцов, которых необходимо выбраковать.

Следует отметить, что в ходе изучения источников литературы были установлены существенные недостатки в существующих методиках оценки этологических особенностей сельскохозяйственных животных, в частности, такие как трудоемкость в регистрации поведенческих реакций, неточность данных (при использовании 5-минутных интервалов), сложность в подсчете конечных результатов исследований и несопоставимость технологических условий хозяйственного использования животных, что сделало невозможным ее использование в звероводстве. Кроме того, визуальное наблюдение создает психологический дискомфорт зверей из-за присутствия человека, который может привести к снижению комплекса признаков индивидуального их реагирования на стресс.

На следующем этапе, на основании предварительно проведенных хронометражных исследований за маточным поголовьем, разработали собственную методику изучения полового поведения, которая заключалась в следующем: каждую самку с признаками половой охоты, которую определяли визуально по состоянию наружных половых органов и активности, помещали в клетку к закрепленному к ней самцу. Этот момент служил началом периода наблюдений.

В течение периода спаривания с помощью цифровой видеокамеры проводили фиксацию проявления отдельных элементов индивидуального поведения зверя. При этом регистрировали половое поведение методом временных срезов, что позволило не только уменьшить затраты времени на наблюдения, но и исключить влияние присутствия экспериментатора. Видеокамеру размещали дистанционно напротив клетки каждого самца на специальном штативе. Запись наблюдений осуществляли в одно и то же время светового времени суток (с 9 до 12 часов дня), согласно установленному на звероферме распорядку рабо-

ты. При обработке видеосъемки использовали специализированную компьютерную программу. По видеозаписям оценивали частоту и продолжительность отдельных элементов полового поведения путем подсчета времени пребывания зверя в активном состоянии, точную их последовательность, направленность и ритмику (момент начала следующего элемента был моментом окончания предыдущего). Расшифрованную компьютерную информацию о поведении зверей регистрировали в заранее подготовленных журналах учета времени (год, месяц, число и время) и характеристику пары, по которой проводили наблюдения (индивидуальный номер, возраст, пол). Впоследствии оценивали зависимость поведения от возраста производителей и периода гона. В процессе проведения исследований каждый вариант поведения зверя однозначно относили к одному из элементов поведения. Началом элемента поведения считали момент, когда зверь начинал вести себя в соответствии с отличительными признаками этого элемента поведения. Время исследования быстрых элементов поведения фиксировали с точностью до секунды.

На основе зафиксированных данных определяли продолжительность (в часах, минутах или секундах) каждого отдельного элемента поведения зверя (t_{ni}) по формуле 1:

$$t_{ni} = hb - he, \quad (1)$$

где hb – время начала элемента поведения, ч; мин; с; he – время окончания элемента поведения, ч; мин; с.

Общее время продолжительности (в минутах или секундах) каждого элемента поведения зверя в течение исследований (t_i) определяли по формуле 2:

$$t_i = \sum t_{ni}, \quad (2)$$

где t_i – суммарное время продолжительности исследуемого элемента поведения, мин; с; t_{ni} – продолжительность отдельного элемента поведения исследуемого типа, мин; с.

Удельные затраты зверем времени на отдельные элементы поведения в процентах (v_i) устанавливали по формуле 3:

$$v_i = \frac{t_i}{t} \times 100, \quad (3)$$

где t_i – суммарное время продолжительности определенного элемента поведения, мин; с; t – общая продолжительность этологических исследований, мин; с.

При этологической оценке зверя одновременно осуществляли сравнительный анализ абсолютных или удельных затрат времени, затраченного им на различные элементы поведения. Допустимая погрешность при оценке продолжительности отдельного элемента поведения составляла $\pm 5\%$ от продолжительности этого элемента поведения. На третьем этапе для окончательной регистрации этологических наблюдений разработали азбуку элементов и актов полового поведе-

ния в период гона, основой которой приняли усовершенствованную таблицу (этограмму) (табл. 2).

С целью упрощения применения этограммы и исходя из требований регистрации, элементы систематизировали по форме. Для записи каждой формы полового поведения использовали систему сокращений. Их названиям присваивали, одно, двух- или трехзначные символы.

Таблица 2. Азбука для определения полового поведения лисиц

№ п/п элемента	Сокращенное название элемента поведения	Форма элемента полового поведения
1	Дк	<i>Движение по клетке</i>
2	О	<i>Отдых</i>
3	Ок	<i>Обнюхивание клетки</i>
4	Нс	<i>Наблюдение за окружающей средой</i>
5	Вп	<i>Внимание к противоположному полу</i>
6	З	<i>Заигрывание</i>
7	Пс	<i>Попытка садки</i>
8	Сф	<i>Садка, сопровождающаяся фрикциями</i>
9	Саф	<i>Садка, сопровождающаяся активными фрикциями</i>
10	Ск	<i>Скелцивание</i>
11	Сс	<i>Соскакивание с самки</i>
12	С	<i>Стойка</i>
13	До	<i>Движение с попыткой освободиться</i>
14	Рп	<i>Разъединение пары</i>
15	Нз	<i>Наблюдение за зверями в соседних клетках</i>
16	Псл	<i>Пребывание в положении стоя на задних лапах</i>
17	Г	<i>Груминг</i>
18	У	<i>Уринация</i>
19	Ос	<i>Оскал</i>
20	В	<i>Вокализация</i>
21	Лп	<i>Лордозная поза</i>
22	Зр	<i>Защитная реакция</i>

Символы позволили быстро и кратко записывать соответствующие акты поведения и реакции зверей при спаривании. Для проведения хронометражных наблюдений применения всех символов одновременно не обязательно. В отдельных случаях использовали символы, которые не вошли в этограмму, а также их сочетания. При этом информацию по общему времени с момента подсадки самки к самцу и до момента, когда пара разъединилась, условно разделили на два периода: брачные игры и скелцивание.

Анализируя полученные результаты видеонаблюдений, последовательно выделили 33 базовые визуально идентифицируемые формы элементов полового поведения, из них 15 наиболее повторяющиеся, к которым отнесли: движение по клетке; обнюхивание клетки; наблюдение за окружающей средой; внимание к противоположному полу; за-

игривание; попытка садки; садка, сопровождающаяся фрикциями; садка, сопровождающаяся активными фрикциями; склещивание; со-скакивание с самки; стойка; движение с попыткой освободиться; разъединение пары; наблюдение за зверями с соседних клеток; груминг.

К элементам менее повторяющимся или тем, которые встречались у отдельных особей, зачисляли: отдых; пребывание в положении стоя на задних лапах; уринацию; вокализацию; оскал. Такие же формы элементов поведения, как обнюхивание клетки; наблюдение за окружающей средой; внимание к противоположному полу; наблюдение за зверями, находящимися в соседних клетках, а также груминг, учитывали в том числе и в положениях «сидя», «лежа», «стоя», тогда как форму элемента поведения ухаживание фиксировали только в положениях «сидя» и «стоя». Несмотря на то, что период брачных игр был представлен широким спектром элементов, их анализ позволил разделить на две группы (функциональные и элементарные) по присутствию в клетке особи противоположного пола. В частности, функциональные элементы поведения самца, характеризовали действиями, направленными на самку (заигривание, внимание), и непосредственно садки – (попытка садки; садка, сопровождающаяся фрикциями; садка, сопровождающаяся активными фрикциями), тогда как у самок выделили такие функциональные элементы по отношению к самцу: внимание; заигривание; защитную реакцию и лордозную позу. Анализ и интерпретация данных тестирования самок по лордозной позе позволил выделить и обосновать три критерия балльной оценки степени ее выражения: при том когда она отсутствовала самок оценивали в 1 балл, была слабой – 2 балла и четко выраженной – 3 балла. Элементарные элементы поведения обоих производителей были представлены формами не раскрывающими их половую активность (движение по клетке и отдых). Для исследования видоспецифического поведения в классической этологии применяют одновременно два средства описания информации: с помощью изображений (рисунков, фотографий, схем взаимодействия) и словесный, которые являются дополнением. Так как большинство элементов поведения присуще только лисицам, поэтому для лучшего восприятия характеристики отдельных элементов использовали именно эти описания (табл. 3). Схема брачных игр во время гона была такова: в начале ухаживания самец активно наблюдал за самкой, партнеры обнюхивали друг друга, между ними возникал танец, который иногда продолжался садкой самца на самку и заканчивался склещиванием. Верификация разработанной методологии проведена в 2016–2017 гг., и будет представлена в следующих публикациях.

Таблица 3. Описание элементов полового поведения лисиц в период гона

№ п/п	Форма элемента поведения	Словесное описание и составляющие формы элемента полового поведения
1	Движение	Зверь двигается по клетке разными траекториями, не обращая внимания на противоположный пол
2	Отдых	Зверь лежит в клетке
3	Обнюхивание клетки (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях обнюхивает клетку
4	Наблюдение за окружающей средой (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях наблюдает за окружающей средой, периодически двигая головой и прислушиваясь к различным звукам
5	Внимание к противоположному полу (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях внимательно наблюдает за противоположным полом, не делая попыток приблизиться к нему
6	Заигрывание (сидя, стоя)	Является комплексом активных форм элементов поведения, когда зверь не только проявляет интерес к противоположному полу, но приближаясь к нему обнюхивает или облизывает; „танец”
7	Попытка садки	Самец, приблизившись к самке становится вертикально на задние лапы, передние лапы ставит ей на круп
8	Садка, сопровождающаяся фрикциями	Самец, приблизившись к самке становится вертикально на задние лапы, передние лапы ставит ей на круп прижимая таз к задней части ее туловища, осуществляя поступательные движения различной амплитуды
9	Садка, сопровождающаяся активными фрикциями	Самец, приближаясь к самке становится вертикально на задние лапы, передние лапы ставит ей на круп и прижимает таз к задней части ее туловища, осуществляя быстрые поступательные движения
10	Склевывание	Заключительный этап полового акта, во время которого половой орган самца зажимается во влагалище самки
11	Соскакивание с самки	Самец меняет положение с садки на положение стоя горизонтально противоположно самке
12	Стойка	Склеванная пара стоит на одном месте неподвижно или меняет положение лап
13	Движение с попыткой освободиться	Склеванная пара двигается, пытаясь освободиться друг от друга
14	Разъединение пары	Движение или резкий выпад партнеров во время которого они разъединяются
15	Наблюдение за зверями в соседних клетках (сидя, лежа, стоя)	Зверь в разных положениях внимательно наблюдает за особями, находящимися в соседних клетках
16	Пребывание в положении стоя на задних лапах	Зверь стоит вертикально на задних лапах на днище клетки, опираясь передними в боковую стенку
17	Грумминг (сидя, лежа, стоя)	Зверь в горизонтальном положении облизывает туловище, лапы
18	Уринация	Самец метит территорию или самца в соседней клетке мочой
19	Оскал	Зверь обнажает зубы в раскрытой пасти, огрызается и рычит
20	Вокализация	Зверь подает звуки различного класса тональности
21	Лордозная поза	Самка выгибает позвоночник, наклоняет грудную часть туловища и отклоняет в сторону хвост
22	Защитная реакция	Самка лежит на спине с поднятыми вверх конечностями

Заклучение. Таким образом, учитывая видоспецифику клеточного разведения отечественной популяции лисиц, разработаны способ оценки и отбора молодых ремонтных самцов для воспроизводства, а также шкала количественной оценки их половой активности в раннем возрасте, что позволило повысить ее точность при первом спаривании.

Экспериментально обоснована усовершенствованная методика учета полового поведения лисиц, позволяющая определять оптимальную его структуру и критерии оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, Д. К. Связь селекционного изменения поведения с репродуктивными функциями у американской норки / Д. К. Беляев, О. В. Трапезов // Журнал общей биологии. – 1986. – Т. XLVII, № 4. – 445–450.
2. Долина, Д. С. Влияние типа поведения на воспроизводительную способность норок / Д. С. Долина, А. Н. Дедкова, Е. В. Давидович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы VI междунар. науч.-практ. конф., посвят. 70-летию кафедры разведения и генетики с.-х. животных (19–20 июля 2003 г.). – Горки, 2003. – С. 80–82.
3. Інструкція з бонітування норок, лисиць, песців, тхорів, снотовидних собак, нутрій кліткового розведення. Інструкція з бонітування кролів. Інструкція з ведення племінного обліку в звірівництві та кролівництві. – К., 2003. – 84 с.
4. Корх, О. В. Продуктивність і відтворна здатність норок з різною стресочутливістю / О. В. Корх // Науково-технічний бюлетень / ІТ УААН. – № 84 – Харків, 2003. – С. 82–85.
5. Корх, О. В. Продуктивність та відтворювальна здатність сріблясто-чорних лисиць різного стереотипу поведінки / О. В. Корх // Розведення та генетика тварин : міжвідом. темат. наук. зб. / УААН, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця. – К., 2015. – Вип. 49. – С. 204–209.
6. Кухно, А. А. Взаимосвязь этологии с продуктивностью и резистентностью свиней мясных типов : дис.... канд. с.-х. наук : 06.02.01. / А. А. Кухно – Персиановский, 2007. – 189 с.
7. Методические рекомендации по изучению и использованию показателей поведения молочного скота для совершенствования технологии содержания / А. А. Бондарь / НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – Х., 1989. – 29 с.
8. Маершина, Н. А. Совершенствование методов селекции лошадей башкирской породы с использованием этологических признаков: автореф. дис.... на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Н. А. Маершина. – Дивово, 2007. – 25 с.
9. Плотников, И. А. Методика оценки поведения клеточных пушных зверей / И. А. Плотников, О. Е. Евенко, О. Ю. Беспятых // ГНУ ВНИИОЗ, РАСХН. – Киров, 2006. – 24 с.

КАЧЕСТВО МОЛОКА РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА СЫРА «БРЫНЗА»

Ю. В. ГУЗЕЕВ, И. В. ГОНЧАРЕНКО

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина, 03041*

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

Проведены комплексные исследования биохимического состава и технологических свойств буйволиного, коровьего и овечьего молока в одинаковых природно-климатических условиях, изучены технологические свойства молока для производства рассольного сыра брынза, определена экономическая эффективность использования отдельных видов молока и его смесей.

Ключевые слова: *молоко, химический состав, технологические свойства, сыр брынза, сезоны года, переработка, пастеризация, казеин, сычужный фермент, свёртывание молока, экономическая эффективность.*

Comprehensive research of biochemical composition and processing properties of buffalo, cow and sheep milk in the same environmental conditions was conducted, milk processing properties for rennet cheese production were explored, economic effectiveness of certain milk and milk mixture types was defined.

Key words: *milk, chemical composition, processing properties, rennet cheese, year season, processing, pasteurizing, casein, rennet, milk coagulability, economic effectiveness.*

Введение. Массовое преобразование генофонда отечественных аборигенных пород крупного рогатого скота, а точнее ускоренное плотительное скрещивание симменталов, красной степной, белоголовой украинской, лебединской, бурой карпатской и других пород с голштинами проводилось и продолжает проводиться на основе якобы их неконкурентной пригодности по уровню продуктивности и приспособленности к использованию в условиях промышленной технологии крупных механизированных комплексов. В Украине ведется абсолютно безграмотная система селекции: создается монопорода ухудшенной голштинской популяции с ареалом распространения от глубокого Полесья до степей Херсонщины [2, 3].

Резкое уменьшение валового производства молока и молочных продуктов в Украине, а также низкое качество молочного сырья, вынуждают перерабатывающую промышленность массово подделывать молочную продукцию. Сейчас в продаже очень трудно найти натуральное коровье масло, мягкий сыр без добавок растительных жиров [7–10]. Твердые сыры высокого качества вообще не производят из молока голштинских коров. Поэтому покупать так называемые «швейцарские» сыры нет смысла: в США твердые натуральные сыры импортируют из других стран.

Учитывая весьма посредственное качество молока коров голштинской породы, в США, например, разводят еще ряд других пород: гернзейскую, швицкую, айрширскую, чтобы из полученного сырья производить разнообразные пищевые продукты. В Европейских странах – Германии, Дании, Голландии и других – начали интенсивно размножать джерсейскую породу при чистопородном разведении и при скрещивании [5].

Количество в молоке белков и их структура имеет большую экономическую значимость для перерабатывающей промышленности, потому что в прямой зависимости от этого изменяются затраты сырья, времени и энергоносителей на производство пищевых молочных продуктов. Кроме этого, эти факторы в значительной степени определяют и качество готовой продукции [4, 6].

Коровье молоко в Украине является основным сырьем для производства молочных продуктов, однако необходимо обратить внимание на дополнительное поступление сырья, в качестве которого целесообразно использовать молоко других видов животных, в том числе самок буйвола, овец и коз.

Целью наших исследований было – изучить возможность рационального использования молока, полученного от разных видов жвачных животных и его смесей при производстве рассольного сыра брынзы, экономии сырья при производстве брынзы и улучшения качества готового продукта.

Материал и методика исследований. Состав и свойства товарного буйволиного, коровьего и овечьего молока исследовали в цехе переработки молока ООО «Голосеево» Броварского района, Киевской области, которое было получено от разводимых в хозяйстве животных: буйволы украинской селекции, крупный рогатый скот симментальской, лебединской и серой украинской пород; овцы сокильской и горнокарпатской пород, а также возможностей производства брынзы в летний период на полонинах Закарпатской области в соответствии с государственным стандартом Украины 7065:2009 Брынза. Общие технические условия [1].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований были получены данные, характеризующие состав и свойства буйволиного и коровьего молока по сезонам года приведены в табл. 1. Они свидетельствуют, что содержание жира в молоке в пастбищный период было выше, чем в стойловый, а также отмечено большее содержание сухого вещества в молоке в пастбищный период. Сезонные изменения в компонентном составе молока подтверждаются результатами работ других исследователей [2–4].

ции 60,3 и 46,3 %, что в 1,5 раза меньше по сравнению с коровьим и овечьим.

Важным показателем для производства сыров является кислотность молока. В среднем титруемая кислотность молока коровьего, буйволиного и овечьего составила 19,1, 19,5 и 24,7 °Т соответственно; смесь в соотношении 1:1, «буйволиное молоко + коровье» – 19,4 °Т, «коровье + овечье» – 23,7 °Т, «буйволиное + коровье + овечье» – 21,0 °Т. Наиболее высокая кислотность овечьего молока объясняется повышенным содержанием в нем казеина и других компонентов.

При добавлении к буйволиному и коровьему молоку овечьего, кислотность такой смеси повышается, что влияет на продолжительность сычужного оседания молока (табл. 3). Кислотность смеси буйволиного и коровьего молока остается без изменений.

Таблица 3. Продолжительность сычужного оседания молока, мин

Вид молока и его смеси	Продолжительность сычужного оседания молока	
	не пастеризованное (сырое)	пастеризованное
Буйволиное	37,0	28,0
Коровье	33,3	27,7
Овечье	25,0	20,0
Коровье + буйволиное	35,0	30,0
Коровье + овечье	30,0	25,5
Коровье + буйволиное + овечье	33,0	27,5

Наибольшую продолжительность осаждения имело буйволиное молоко 37 мин. Это объясняется разным составом и свойствами казеинов используемого молока и другими компонентами. Продолжительность оседания смеси «буйволиное + коровье» молоко снизилась до 35 мин. При изготовлении брынзы из не пастеризованных смесей «буйволиное + коровье + овечье» молоко продолжительность его оседания сычужными ферментами была также ниже при сравнении этих же показателей при использовании молока каждого вида молока отдельно.

При производстве брынзы наибольшие затраты сычужного фермента наблюдались в варианте с использованием буйволиного молока. Пастеризация буйволиного молока с последующим добавлением к нему раствора хлористого кальция и 0,8 % молочнокислой закваски улучшило его оседание и уменьшило затраты сычужного фермента. При производстве брынзы из молока отдельных видов пастеризация улучшает свертываемость молока, что позволяет сократить расходы сычужного фермента. Наибольшая эффективность при производстве брынзы наблюдается при использовании овечьего молока.

Для производства рассольных сыров большое значение имеет качество сгустка. Так, качество сгустка с непастеризованного коровьего молока была большей, чем из буйволиного, а сгусток из овечьего молока оказался более плотным по сравнению со сгустком из коровьего и буйволиного молока и характеризовался интенсивностью синергетиче-

ского процесса. Сгусток из смеси не пастеризованного коровьего молока и буйволиного был менее плотным, неровным, синерезис проходил слабее. При этом сыворотка выделялась более мутного цвета. При использовании «коровье + овечье» молоко сгусток был плотным, интенсивно выделялась прозрачная сыворотка.

Пастеризация улучшала качество сгустка с коровьего и овечьего молока, но на буйволиное молоко существенного влияния не оказывала, что объясняется высоким содержанием в нем белков сыворотки и фракционными составляющими казеина.

Выявлено, что наиболее высокой была титруемая кислотность сырной сыворотки при производстве брынзы с не пастеризованного овечьего молока. Для расчета степени использования ингредиентов молока при изготовлении брынзы мы исследовали составляющие сыворотки с не пастеризованного и пастеризованного молока.

Полученные данные свидетельствуют, что содержание жира в сыворотке, полученной из овечьего непастеризованного молока, составляет 0,43 %. Это значительно меньше, чем в сыворотке, полученной из коровьего и буйволиного молока 0,55 на 0,96 % – соответственно. Содержание общего белка было наибольшим в сыворотке, полученной из овечьего молока – 0,75 %, а сыворотка, полученная из молока буйволиц и коров содержала общих белков меньше 0,70 и 0,65 % – соответственно. Сыворотка, полученная с разных смесей молока, имела меньше содержание жира и общих белков, чем при использовании отдельных видов молока, что повлияло на процент выхода сыра – брынза. При изготовлении брынзы из пастеризованного молока сохранялась такая же закономерность, что и при производстве сыра без пастеризации.

Пастеризация снижала содержание жира и белка в сыворотке, полученной из молока отдельных видов животных. Так, сыворотка, полученная из овечьего молока, содержала 0,44 % жира, коровьего – 0,50 %, а из буйволиного – 0,96 % и является наибольшим. Содержание общего белка в сыворотке, полученной при пастеризации молока отдельных видов животных, было меньшим, чем без неё. Такая же закономерность обнаружена и при исследовании разных молочных смесей.

При пастеризации сырья наблюдалось снижение количества минеральных веществ в сыворотке, особенно это заметно в молоке, состоящем из смеси «коровье + овечье» и «коровье + буйволиное». Снижение потерь в сыворотке увеличило составляющие показатели и выход сыра – брынзы. Также выявлено, что использование составляющих частей сырья в процессе ее производства зависело не только от вида молока, но и от подготовки сырья – пастеризации, перед внесением сычужного фермента. Производство брынзы из непастеризованного молока сопровождалось использованием сухих веществ самым высоким с овечьего молока – 62,5 %, а из коровьего и буйволиного молока

соответственно 58,2 и 60,96% сухого вещества. При производстве брынзы из разных молочных смесей, использование сухих веществ оказалось большим, чем при производстве брынзы с молока, полученного от отдельных видов животных.

При изготовлении брынзы наиболее полноценно используется казеин с овечьего молока и казеин из смеси молока «коровье + овечье». Это объясняется тем, что овечье молоко имеет больше α - и β -казеинов, благодаря чему обеспечивается хорошая свёртываемость молока под действием сычужного фермента. Наименьшее использование казеинов отмечено при производстве брынзы из молочной смеси «буйволиное + коровье + овечье». Содержание кальция в брынзе наибольшее при использовании овечьего молока и смеси «коровье + овечье» молоко, что связано с повышенным содержанием этого элемента в овечьем молоке.

При пастеризации молочного сырья коэффициенты использования сухого вещества были высшими, чем при производстве брынзы с непастеризованного молока. Наибольший коэффициент отмечен при использовании овечьего молока и смеси «коровье + овечье» молоко. Использование молочных белков, в т. ч. казеинов, при изготовлении брынзы из овечьего молока и его смеси с коровьим является наивысшим. Пастеризация улучшает коэффициент использования ингредиентов всех видов молока при изготовлении сыра брынза.

Пастеризация молочного сырья с последующим внесением в неё хлористого кальция придавало сырью положительные свойства относительно степени использования кальция и фосфора, чьи показатели увеличивались до 10–14 %.

Выход и качество брынзы. Основным показателем при производстве сыров является выход готового продукта из 100 кг сырья или расход сырья на 1 кг готового продукта. На эти показатели также влияют и затраты, возникающие в процессе производства и созревания брынзы.

При использовании непастеризованного и пастеризованного сырья выход брынзы неодинаковый. При производстве свежей брынзы из непастеризованного сырья расход буйволиного молока на 1 кг свежей брынзы составил 6,80 кг, а коровьего и овечьего – 6,71 и 5,93 кг соответственно. Наименьший расход сырья при производстве брынзы наблюдался из овечьего молока. При изготовлении брынзы из непастеризованной смеси молока «коровье + овечье» расход сырья на 1 кг продукта составил 4,56 кг и был значительно ниже от производства брынзы из других молочных смесей. При производстве брынзы из смеси молока «буйволиное + коровье» расход сырья был самым высоким (6,07 кг). Выход свежей и зрелой брынзы с овечьего молока и смеси «коровье + овечье» молоко был наивысшим. Выход свежей и зрелой брынзы самый низкий при производстве его с буйволиного молока.

Пастеризация молока при изготовлении сыра снижает расход сырья

на 1 кг продукта. При пастеризации расход буйволиного молока на 1 кг свежей брынзы составил 6,43 кг, коровьего – 6,14 и овечьего – 5,29 кг молока, то есть этот показатель был на 0,37, 0,54 и 0,64 кг меньше, чем при использовании непастеризованного молока. Из непастеризованного молока на 1 кг зрелой брынзы расходовалось: буйволиного молока 7,67 кг, коровьего 7,3 кг, овечьего 6,47 кг; при пастеризации молочного сырья эти затраты составили – 7,46, 6,72 и 5,70 кг соответственно.

Пастеризация из смеси молока животных разных видов способствовала снижению расходов на производство свежей брынзы по сравнению с использованием тех же видов молока. Закономерность в снижении расходов при производстве брынзы установлена как при использовании пастеризованных смесей молока, так и без использования пастеризации, но во всех случаях производство брынзы из смесей молока позволяет экономить 2–4 % сырья по сравнению с этими показателями при производстве брынзы из молока отдельных видов животных. Расходы сырья на 1 кг зрелой брынзы, изготовленной из смеси молока «коровье + овечье» составило 4,90 кг, в результате чего экономится 0,8 кг сырья на 1 кг сыра – брынза. Пастеризация сырья также способствует большему выходу продукции и улучшению вкусовых качеств сыра – брынза.

Заключение. 1. Химический состав и свойства товарного буйволиного, коровьего и овечьего молока изменяются по сезонами и месяцами года и в зависимости от конкретных условий.

2. Молоко буйволиц и овцематок отличается от молока коров по качественному составу: содержание жира в буйволином молоке в 2 раза больше, чем в коровьем молоке; овечье молоко по содержанию жира превышает коровье молоко на 65 %; общих белков в буйволином молоке на 40 % больше от молока коровьего, а в овечьем молоке количество общих белков достигало 63 %.

3. Использование овечьего молока в смеси с коровьим, снижает при созревании потери жира, белков, минеральных веществ, и улучшает их использование при производстве брынзы на 1–7 %.

4. Производство брынзы из смеси молока «коровье + овечье» и других смесей, дает экономию сырья 2–4 %.

5. При производстве сыров из пастеризованного молока лучше используются его составные части, меньше тратится сырья на единицу продукции, а процесс созревания сыров протекает быстрее. Из пастеризованного молока в сыры перешло белков больше на 13,38 %, а жиров на 3,15 %, чем при производстве сыра из не пастеризованного молока. Пастеризация положительно влияет на технологические процессы при производстве брынзы, снижаются расходы сырья и питатель-

ных веществ. В пастеризованном сыре возникают изменения в составных частях молока, в результате чего повышаются и улучшаются вкусовые качества готовой продукции и усвоения готовых сыров.

6. Наибольший эффект использования сырья при производстве сыра – брынза получен от использования смеси молока «коровье + овечье», при этом коэффициент использования ингредиентов сырья наивысший.

7. Экономическая эффективность при использовании смесей молока овец, коров и буйволиц и проведение пастеризации обуславливает экономию сырья на единицу продукции 0,8 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бринза. Загальні технічні умови : ДСТУ 7065:2009. – [Чинний від 2010-04-01] – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 13 с.

2. Вінничук, Д. Т. Збереження генофонду сільськогосподарських тварин / Д. Т. Вінничук // Молочно-м'ясне скотарство. – 1989. – Вип. 74. – С. 38.

3. Гончаренко, І. В., Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин у країнах світу / І. В. Гончаренко, Д. Т. Вінничук // Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тем. наук. зб. – Київ, 2012. – Вип. 46. – С. 21–23.

4. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. / К. К. Горбатова. 3-е изд. – СПб: ГИОРД, 2004. – 320 с.

5. Гузєєв, Ю. В. Збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тваринництва у карпатському регіоні / Ю. В. Гузєєв, І. В. Гончаренко, Д. Т. Вінничук // Сучасні репродуктивні технології, селекційно-годівельні аспекти та виробництво і переробка тваринницької продукції (23-25 липня 2014 р.): Зб. наук. праць. – Велика Бакта, 2014. – С. 115–118.

6. Облап, Р. В. Аналіз генетичної структури локальних порід за молекулярно-генетичними маркерами / Р. В. Облап, С. І. Тарасюк, В. І. Глазко, Л. Звержовські // Агро-екологія і біотехнологія: Зб. наук. праць. – Київ, 1999. – Вип. 3. – С. 161–168.

7. Сыр сыру рознь. Эксперты указывают, какие марки съедобны, а какие – отравы // https://antikor.com.ua/articles/175572-syr_syru_roznj_eksperty_ukazyvajut_kakie_marki_sjedobny_a_kakie_-_otrava.

8. ТОП 15 марок сливочного масла, опасных для здоров'я и жизни. – Режим доступа: https://goruzont.blogspot.ch/2017/11/15_12.html?m=1.

9. Фальсифікат масла на полицях: експерти назвали 16 марок масла, які категорично не можна вживати! // http://advocat-cons.info/index.php?newsid=40224#.WmSzCqhl_IU.

10. Як обрати якісне вершкове масло, коли більше половини – фальсифікат // <https://bdzhola.com/news/jak-obrati-jakisne-vershkove-maslo-koli-bilше-polovini---falsifikat>.

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ

В. В. ФЕДОРОВИЧ

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
имени С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина, 79010*

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

Животные айрширской, красной польской, украинских черно- и красно-пестрой молочных пород отличались между собой по убойным качествам и морфологическому составу полутуш. Самым высоким убойным выходом, выходом мякоти, отрубов I сорта, мяса высшего сорта, содержанием жира в мясе и калорийностью мяса отличались бычки украинской красно-пестрой молочной породы. Самое высокое содержание белка в мясе отмечено у бычков красной польской породы.

Ключевые слова: *порода, бычки, убойные качества, морфологический состав полутуш, химический состав мяса.*

The animals of Ayrshire, Red Polish, Ukrainian Black -Red-and-White dairy breeds differed by their slaughter qualities and the morphological composition of the carcasses. The highest slaughter yield, output of pulp, first-class cuts, premium meat, fat content in meat and caloric content of meat were distinguished by bulls of Ukrainian Red-and-White dairy breed. The highest content of protein in meat was observed in bulls of Red Polish.

Key words: *breed, bulls, slaughtering qualities, morphological composition of half-carcasses, chemical composition of meat.*

Введение. Одной из основных проблем аграрного сектора страны является производство говядины. В настоящее время производство говядины в Украине, в основном, ведется за счет скота молочного и комбинированного направления продуктивности и лишь незначительная часть – за счет разведения мясного скота. Поэтому одним из основных путей производства говядины является улучшение мясных качеств животных молочных и молочно-мясных пород при чистопородном разведении [2, 5].

Анализ источников. По данным многих ученых [1, 13, 14], крупный рогатый скот любых пород при правильном и интенсивном выращивании может достичь высоких убойных показателей. В связи с этим для обеспечения населения говядиной особое внимание необходимо обращать на улучшение убойных показателей и качества мяса животных плановых пород крупного рогатого скота, которых разводят в Украине. В нашей стране традиционно забивают молодняк крупного рогатого скота в возрасте 15–18 месяцев с живой массой одной головы в пределах 400 кг. Многими исследованиями [6] установлено, что в этом возрасте забивать животных экономически выгодно, а их мясо биологически полноценно. Однако другие авторы сообщают о целесообразности выращивания бычков молочных и мясных пород до 2,5-летнего возраста – уровень рентабельности с 18- до 30-месячного возраста увеличивается на 1,4–1,9 раза [8].

Учитывая указанное, целью наших исследований было изучить мясную продуктивность бычков разных молочных пород, которых разводят в Западной Украине.

Материал и методика исследований. Исследования проведены у четырех хозяйства западного региона Украины: ООО «Агрофирма «Угрынив»» Сокальського района Львовской области (бычки айр-ширської породы (А)), СПАО «Мшанецкое» Терновлянского района Тернопольской области (бычки красной польской (КП) и украинской красно-пестрой молочной пород (УКПМ), ЧОСП имени Шевченка Гороховского района Волынской области (бычки украинской черно-пестрой молочной породы (УЧПМ)). Животные в пределах одного хозяйства находились в одинаковых условиях кормления, ухода и содержания. Молодняк выращивали по аналогичным или близким технологиям. В 15-месячном возрасте проводили контрольный убой 3 бычков каждой породы по методике Г. Т. Шкурина и др. [15]. Предубойную живую массу определяли после 24-часовой голодной выдержки. После забоя определяли массу парной туши, массу внутреннего жира, убойную массу, выход туши, убойный выход. С целью изучения сортового состава мякоти и морфологического состава правых полутуш, проводили их обвалку после 24-часового охлаждения. В полутушах определяли массу мякоти, костей и сухожилий [4, 12, 15]. Индексы относительного выхода мякоти, костей и сухожилий вычисляли как отношение наименьших абсолютных значений к высшим у животных разных пород. Для оценки мясности животных определяли коэффициент мясности, который вычисляли как отношение мякоти к костям и сухожилиям [15] и мускульно-костное соотношение, которое вычисляли путем деления массы мякоти на массу костей [3]. Для проведения химического анализа мяса отбирали среднюю пробу фарша с трехреберных отрубов. В пробах определяли содержание влаги, сухого вещества и золы по общепринятым методикам [15], белка – по Кьельдалю, жира – методом Сокслета [11]. Калорийность мяса вычисляли на основании данных химического анализа по формуле В. М. Александрова:

$$K = [C - (Ж + З)] \times 41 + Ж \times 93,$$

где К – калорийность мяса, ккал/кг; С – сухое вещество, %; Ж – жир, %; З – зола, %; 41 – калорийность 10 г белка или БЭВ, ккал (1 % от кг); 93 – калорийность 10 г жира, ккал (1 % от кг).

Конверсию сухого вещества, протеина и энергии корма в сухое вещество, белок и энергию мяса определяли по методике Л. К. Лепайе [10] и В. М. Кандыбы [7].

Полученные данные научных исследований обрабатывали методом вариационной статистики по Г. Ф. Лакину [9] с использованием компьютерных программ «Excel» и «Statistica 6.1». Результаты средних значений считали статистически достоверными при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты контрольного убоя подопытных бычков свидетельствуют, что животные разных молочных пород, которых разводят в западном регионе Украины, различаются по убойным показателям и качеству мяса. Среди исследуемых пород самой высокой предубойной живой массой и массой туши характеризовались бычки украинской красно- и черно-пестрой молочных пород, а самой низкой – красной польской породы (табл. 1). Это можно, в какой то степени, объяснить тем, что первые две породы относятся к высокорослым, а последняя – к низкорослым.

Таблица 1. Убойные качества бычков молочных пород, $M \pm m$ (n=3)

Порода	Предубойная живая масса, кг	Масса туши, кг	Масса внутреннего жира, кг	Убойная масса, кг	Выход туши, %	Выход внутреннего жира, %	Убойный выход, %
УЧПМ	389,0± 3,79	213,7± 2,96	5,83± 0,088	219,5± 3,04	54,9± 0,22	1,50± 0,010	56,4± 0,25
УКПМ	397,7± 2,19	219,3± 1,33	6,07± 0,120	225,4± 1,45	55,2± 0,03	1,53± 0,023	56,7± 0,06
А	386,3± 4,06	207,7± 3,18	5,73± 0,088	213,4± 3,27	53,7± 0,26	1,48± 0,008	55,2± 0,26
КП	334,3± 2,60	176,7± 2,91	5,43± 0,088	182,1± 2,99	52,8± 0,47	1,63± 0,012	54,4± 0,47

По выходу туши и убойному выходу лучшими оказались красно-пестрые животные. По этим показателям их преимущество над черно-пестрыми сверстниками была незначительной, а над бычками айрширской породы составляло соответственно 1,5 (P<0,01) и 1,5 % (P<0,01), красной польской – 2,4 (P<0,01) и 2,3 % (P<0,01). В свою очередь черно-пестрые животные преобладали по выходу туши бычков айрширской и красной польской пород соответственно на 1,2 и 2,1 % при P<0,05 в обоих случаях.

По убойному выходу наблюдалась схожая картина. Разница по вышеуказанным показателям между сверстниками айрширской и красной польской пород составляла соответственно 0,9 и 0,8 %. Несколько иная картина наблюдалась по выходу внутреннего жира. Наивысшим он был у животных красной польской породы, а самым низким – у айрширов. Преимущество первых над вторыми по этому показателю составило 0,15 (P<0,001), а над черно- и красно-пестрыми сверстниками – 0,13 (P<0,001) и 0,10 % (P<0,05) соответственно.

Качество туши в значительной степени определяется соотношением в ней мышечной, жировой и костной тканей. Лучшим это соотношение было в полутушах бычков украинской красно-пестрой молочной породы (рис. 1.). По выходу мякоти в полутушах они преобладали сверстников украинской черно-пестрой молочной, айрширской и красной польской пород соответственно на 0,3; 0,3 и 0,5 %, а по выходу костей уступали им на 0,2; 0,2 и 0,6 %. По выходу сухожилий в полутушах животных картина была несколько иной. Наивысшим он был у

черно-пестрых бычков. По этому показателю они превосходили сверстников украинской красно-пестрой молочной породы на 0,1, а айрширской и красной польской – на 0,2 %.



Рис. 1. Морфологический состав полутуш бычков молочных пород (n=3)

Для более полной оценки и обоснованных выводов относительно основных составляющих полутуш подопытных бычков нами были вычислены индексы относительного выхода мякоти, костей и сухожилий, которые вычисляли как соотношение наименьших абсолютных значений к наивысшим (табл. 2). Наибольшее значение выхода мякоти среди животных исследуемых пород было у красно-пестрых бычков (76,6 %), а наименьшее – у сверстников красной польской породы (76,1 %). Поэтому, индекс относительного выхода мякоти у первых будет составлять 1 (как высший), а во вторых – 0,993.

О влиянии количества мякоти, костей и сухожилий на морфологический состав полутуш можно судить по среднему значению трех вышеуказанных индексов. Этот показатель самым высоким оказался у бычков украинской черно-пестрой и айрширской пород, а самым низким – у особой красной польской породы.

Таблица 2. Оценка морфологического состава полутуш бычков по относительным индексам мякоти, костей и сухожилий, (n=3)

Порода	Относительный индекс по:			Среднее по трем индексам	Место
	мякоти	костям	сухожилиям		
Украинская черно-пестрая молочная	0,996	0,982	1,000	0,993	1
Украинская красно-пестрая молочная	1,000	0,973	0,936	0,970	2
Айрширская	0,996	0,982	1,000	0,993	1
Красная польская	0,993	1,000	0,875	0,956	3

Более полную оценку качества полутуш можно получить на основе коэффициента мясности и мясокостного соотношения (табл. 3). Среди исследуемых пород эти показатели самыми высокими были у красно-

пестрых животных, а самым низким – у сверстников красной польской породы. Разница между ними по коэффициенту мясности составляла 0,09 ($P<0,01$), а по мясо-костному соотношению – 0,13 ($P<0,01$). Между бычками украинской черно-пестрой молочной и айрширской пород вышеупомянутые показатели были почти одинаковыми.

Таблица 3. Оценка мясности бычков, $M\pm m$

Порода	Коэффициент мясности	Мышечно-костное соотношение
Украинская черно-пестрая молочная	3,23±0,056	3,44±0,059
Украинская красно-пестрая молочная	3,27±0,015	3,51±0,018
Айрширская	3,22±0,016	3,45±0,019
Красная польская	3,18±0,010	3,38±0,015

Дополнить качественную характеристику мышечной ткани можно благодаря исследованию ее химического состава. Нами установлено, что у подопытных животных самое высокое содержание влаги наблюдалось в мясе черно-пестрых бычков. По этому показателю они превосходили сверстников украинской красно-пестрой молочной породы на 0,35, айрширской – на 0,55 и красной польской – на 0,11 %, а последние, в свою очередь, преобладали бычков украинской красно-пестрой молочной породы на 0,24 и айрширской – на 0,44 %. Разница по содержанию влаги в мясе между животными украинской красно-пестрой молочной и айрширской пород составляла 0,20 % в пользу последних. Самым высоким содержанием в мясе белка характеризовались бычки красной польской породы. По этому показателю они превосходили сверстников украинской черно-пестрой молочной породы на 3,80 ($P<0,001$), украинской красно-пестрой молочной – на 3,69 ($P<0,001$) и айрширской – на 3,10 % ($P<0,001$).

Животные айрширской породы преобладали по содержанию в мясе белка черно- и красно-пестрых бычков соответственно на 0,70 и 0,59 %. Между животными двух последних пород разница по этому показателю была незначительной. Наивысшее содержание жира отмечено в мясе бычков украинской красно-пестрой молочной породы. Они превосходили по этому показателю сверстников украинской черно-пестрой молочной породы на 0,22, айрширской – на 0,35 ($P<0,05$) и красной польской – на 0,46 %. Названный показатель у черно-пестрых животных по сравнению с особями айрширской и красной польской пород был выше соответственно на 0,13 и 0,19, а у айрширов по сравнению с бычками красной польской породы – на 0,11 %. По содержанию золы в мясе после его сжигания между бычками исследуемых молочных пород существенной разницы не установлено и в зависимости от породы этот показатель находился в пределах 1,00–1,07 %.

В пищевой промышленности большое внимание уделяют калорийности мяса. Среди исследуемых пород самым калорийным было мясо животных украинской красно-пестрой молочной породы. По этому

показателю они превосходили сверстников украинской черно-пестрой молочной породы на 23,8, айрширской – на 7,7 и красной польской – на 34,5 ккал. У айрширов по сравнению с животными украинской черно-пестрой молочной и красной польской пород калорийность мяса была выше соответственно на 16,1 и 26,8, а у черно-пестрых бычков по сравнению со сверстниками красной польской породы – на 10,7 ккал. Нами было проведено распределение отрубов полутуш на сорта. Установлено, что выход сортовых отрубов зависит от породы.

Среди исследуемых пород самым высоким выходом отрубов I и III сортов характеризовались полутуши бычков украинской красно-пестрой молочной породы.

Они по этим показателям преобладали над животными украинской черно-пестрой молочной породы соответственно на 0,9 и 0,1, айрширской – на 4,7 и 0,4 и красной польской – на 12,9 и 0,1 %. Черно-пестрые животные по указанным показателям преобладали сверстников айрширской породы соответственно на 3,8 и 0,3, а красной польской – на 12,0 и 0,1 %. В то же время последние по выходу в полутушах отрубов I сорта уступали айрширам на 8,2, а по выходу отрубов III сорта преобладали над ними на 0,2 %. Выход в полутушах отрубов II сорта наивысшим был у бычков красной польской породы. Их преимущество по этому показателю над животными украинской черно-пестрой молочной породы составляло 12,0, украинской красно-пестрой молочной – 13,0 и айрширской – 7,9 %. Между айрширами и красно-пестрыми бычками разница по названному показателю составила 5,1 % в пользу первых.

Более точную характеристику морфологических качеств полутуш бычков подопытных пород дает сортовое распределение мякоти в абсолютных и относительных единицах.

Анализируя показатели выхода мяса по сортам, следует отметить, что среди исследуемых пород наибольший процент мяса высшего сорта наблюдался в полутушах бычков украинской красно-пестрой молочной породы. По этому показателю они почти не отличались от сверстников украинской черно-пестрой молочной породы, а животных айрширской и красной польской пород преобладали соответственно на 1,5 и 3,4 %. Наибольший процент мяса I сорта отмечен в полутушах черно-пестрых бычков. Их преимущество по этому показателю над особями украинской красно-пестрой молочной, айрширской и красной польской пород составляло соответственно 1,5; 11,6 и 14,4 %. В свою очередь, красно-пестрые животные по вышеупомянутому показателю преобладали бычков айрширской породы на 10,1, красной польской – на 12,9, а разница между двумя последними породами составляла 2,8 % в пользу айрширов. Самый высокий процент мяса II сорта был в полутушах животных красной польской породы. Их преимущество по этому показателю над сверстниками украинской черно- и красно-пестрой молочных и айрширской пород составляло соответственно

17,7; 16,3 и 4,7 %. Айрширы по вышеуказанному показателю преобладали черно-пестрых бычков на 13,0, а красно-пестрых – на 11,6 %. По выходу мяса II сорта разница между двумя последними породами составила 1,4 % в пользу животных украинской красно-пестрой молочной породы.

Заключение. Животные исследуемых пород отличались между собой по убойным качествам и морфологическому составу полутуш. Среди исследуемых пород самым высоким убойным выходом характеризовались бычки украинской красно-пестрой молочной породы. В полутушах этих животных наблюдался и самый высокий процент мякоти, выход отрубов I сорта и выход мяса высшего сорта, а также содержание жира в мясе, то есть их мясо было наиболее калорийным. Высокое содержание белка в мясе отмечено у бычков красной польской породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабік, Н. П. Формування м'ясної продуктивності у великої рогатої худоби / Н. П. Бабік, Е. І. Федорович // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2012. – Вип. 13, № 1–2. – С. 478–484.
2. Батраков, Н. Чтобы улучшить мясные качества скота / Н. Батраков, А. Тулисов, Н. Мельникова // Животноводство России. – 2009. – №1. – С. 49–50.
3. Берг, Р. Т. Мясной скот. Концепции роста / Р. Т. Берг, Р. М. Баттерфилд. – М.: Колос, 1979. – С. 30–43.
4. Велика рогата худоба для забою. Технічні умови: ДСТУ 4673:2006. – [Чинний від 2009–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.
5. Гиниятуллин, Ш. Ш. Мясная продуктивность и качество мяса бычков черно-пестрой породы разных генотипов / Ш. Ш. Гиниятуллин // Зоотехния. – 2010. – №6. – С. 11–12.
6. Кайдулина, А. А. Формирование мясной продуктивности бычков в зависимости от их породной принадлежности / А. А. Кайдулина, Л. Ф. Григорян // Зоотехния. – 2010. – №12. – С. 17–19.
7. Кандиба, В. М. Конверсія енергії, протеїну та сухої речовини раціонів при відгодівлі бичків до високих кондицій / В. М. Кандиба // Молочно-м'ясне скотарство. – К.: Урожай, 1983. – Вип. 62. – С. 60–63.
8. Козырь, В. О возрасте и живой массе скота при убое в степной зоне Украины / В. Козырь // Тваринництво України. – 2001. – №5. – С. 9–13.
9. Лакин, Г. Ф. биометрии / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
10. Лепайые, Л. К. Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции: метод. рекомендации / Л. К. Лепайые, Ю. П. Фомычев, С. С. Гуткин. – М., 1983. – С. 25.
11. Матросова, С. И. Технохимический контроль в мясной и пищеперерабатывающей промышленности / С. И. Матросова. – М., 1966. – 182 с.
12. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, напівтушах та чвертинах. Технічні умови: ДСТУ 6030:2008 [Чинний від 2009–01–1]. – К., 2009. – 13 с.
13. Новак, І. В. М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи / І. В. Новак // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2008. – Вип. 9, № 3. – С. 315–318.
14. Федорович, Е. І. Забійні якості та морфологічний склад туш бугайців поліського внутрішньопородного типу / Е. І. Федорович, Й. З. Сірацький, В. В. Федорович, О. В. Бойко // Вісник Сумського НАУ. – 2010 – Вип. 12 (18). – С. 113–116.
15. Шкурин, Г. Т. Забійні якості великої рогатої худоби (методика досліджень) / Г. Т. Шкурин, О. Г. Тимченко, Ю. В. Вдовиченко. – К.: Аграрна наука, 2002. – 50 с.

ОПЛОДОТВОРЕННОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ САМОК КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАНОКАРБОКСИЛАТОВ

М. А. ХОМЕНКО, Н. В. СЕБА, В. Г. КАПЛУНЕНКО

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

В статье рассматривается влияние комплексов нанокарбоксилатов микроэлементов на уровень оплодотворяемости и биохимический статус крови коров симментальской породы. Установлено, что комплекс в состав которого входят Ge, Cu, Mn, Cr, Se введен на 10–12 сутки полового цикла на 20 % способствует повышению оплодотворяемости коров. Кроме того, на 13 сутки после введения этого комплекса в сыворотке крови подопытных животных достоверно возрастает уровень глюкозы на 11,8 % ($p < 0,01$) и холестерина на 31 % ($p < 0,01$).

Ключевые слова: оплодотворенность, нанокарбоксилаты, коровы, микроэлементы, холестерол.

In article the influence of complexes of nanocarboxylates of trace elements on the level of fertility and the biochemical status of blood of Simmental breed cows is considered. It is established that the complex consisting of Ge, Cu, Mn, Cr, Se introduced for 10–12 days of the sexual cycle by 20 % contributes to an increase in the fertility of cows. In addition, on the 13th day after the introduction of this complex in serum of blood of experimental animals, the level of glucose significantly increases by 11,8 % ($p < 0,01$) and cholesterol by 31 % ($p < 0,01$).

Key words: fertility, nanocarboxylates, cows, trace elements, cholesterol.

Введение. Процесс воспроизводства является жизненно необходимым фактором, определяющим эффективность животноводства. В скотоводстве репродуктивная способность самок имеет важное значение для эффективного управления и производства в целом. В этой области скорость генетического прогресса медленная. Это связано с тем, что корова, в отличие от других животных, за год в лучшем случае имеет только одного теленка [9]. Низкий уровень воспроизводительной способности у коров на сегодняшний день является сложной и актуальной проблемой в скотоводстве, особенно это касается высокопроизводительных животных.

Анализ источников. Одной из причин нарушения репродуктивной функции является низкая оплодотворенность, которая зачастую является следствием гибели эмбриона на ранних этапах его развития. Наиболее критические периоды это период вылупления эмбриона на 9–11 сутки и имплантация эмбриона в эндометрий матки на 13–15 сутки [8]. Поскольку эмбрион после выхода из прозрачной оболочки попадает непосредственно в среду матки, необходимо, чтобы в этот период в организме животного был определенный гормональный и биохимиче-

ский статус, который будет способствовать приживлению эмбриона. Нарушение этого статуса достаточно часто вызвано дефицитом или низкой усвояемостью микроэлементов, которые являются важнейшими катализаторами обменных процессов и играют важную роль в воспроизведении крупного рогатого скота. Прежде всего они участвуют в синтезе гормонов, необходимых для размножения животных. Их дефицит влияет на выработку как стероидных, так и гормонов щитовидной железы [10].

На сегодняшний день чрезвычайно перспективным является использование в животноводстве нанокарбоксилатов микроэлементов, которые по сравнению с молекулярными формами, имеют гораздо более высокую способность стимулировать ассимиляционные процессы и благодаря высокой метаболической активности положительно влияют на биохимические реакции в организме [1].

Учитывая выше сказанное, целью нашего исследования было изучить влияние нанокарбоксилатов на оплодотворенность коров и проанализировать особенности изменений биохимического профиля коров на 13 день полового цикла.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на коровах симментальской породы в условиях ООО «Галекс-Агро», расположенном в Житомирской области, Украина. Животных в группы отбирали за последовательностью прихода в охоту, живой массой 600–650 кг и за среднегодовым удоем 5000–6000 кг молока. Таким образом, были сформированы четыре группы по 15 коров – три опытных и одна контрольная. Первой опытной группе вводили комплекс микроэлементов в состав которого входили Se, Cu, Mn, Cr, второй – Ge, Cu, Mn, Cr, Se и третий – Ge, Cu, Mn, Cr. Комплексы нанокарбоксилатов вводили на 10–12 день полового цикла под кожу в области за лопаткой. Контрольной группе по аналогичной схеме инъекцировали физиологический раствор (табл.1)

Таблица 1. Схема введения комплексов нанокарбоксилатов для стимуляции оплодотворяемости коров

Группа	n	Доза мл/кг	Растворы для введения	Дни полового цикла введения препаратов
Контрольная	15	0,02	Физиологический раствор	10-12-й день
I опытная	15	0,02	Se, Cu, Mn, Cr	10-12-й день
II опытная	15	0,02	Ge, Cu, Mn, Cr, Se	10-12-й день
III опытная	15	0,02	Ge, Cu, Mn, Cr	10-12-й день

Кроме того, для изучения характера физиолого-биохимических изменений в организме коров после инъекций комплексов нанокарбоксилатов были проведены биохимические исследования сыворотки крови коров. Для этого мы сформировали группы по 5 коров, которым

инъектировали комплексы нанокарбоксилатов согласно схемы (табл. 2).

Таблица 2. Схема отбора крови у коров на 13-й день после введения комплексов нанокарбоксилатов

Группа	п, гол	Растворы для введения	Дни полового цикла	
			введения препаратов	отбора крови
Контрольная	5	Физиологический раствор	10-12-й	13
I опытная	5	Se, Cu, Mn, Cr,	10-12-й	13
II опытная	5	Ge, Cu, Mn, Cr, Se	10-12-й	13
III опытная	5	Ge, Cu, Mn, Cr.	10-12-й	13

После инъекций у животных на 13 день полового цикла утром до кормления с хвостовой вены отбирали кровь для проведения биохимических исследований. С отобранной крови получали сыворотку путем естественного свертывания в течение 12 часов при комнатной температуре. Сгусток, который образовался, отделялся путем центрифугирования в течение 15 мин. Полученную сыворотку замораживали в азоте. Исследование биохимического состава крови было проведено в лаборатории Национального института рака с помощью автоматического биохимического анализатора Vitros-250 производства США с использованием набора реактивов Ortho-clinical diagnostics. Анализировали биохимические изменения по следующим показателям: глюкоза, мочевины, креатинин, мочевиная кислота, холестерол, триглицерол, общий белок, аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспаратаминотрансфераза (АСТ), щелочная фосфатаза (ЩФ) и лактатдегидрогеназа (ЛДГ). Статистическую обработку полученных результатов проводили, используя программное обеспечение Microsoft Excel 2007, а вероятность разницы определяли с помощью критерия Стьюдента [4].

Результаты исследований. Анализ результатов опыта показал, что введение животным растворов нанокарбоксилатов на 10-й, 11-й, 12-й день полового цикла целесообразно, поскольку оплодотворенность коров опытных групп была значительно выше по сравнению с этим показателем в контрольных. Полученные результаты показаны в табл. 3.

Таблица 3. Оплодотворенность подопытных коров после введения комплексов нанокарбоксилатов на 10–12-й день после осеменения

Группа	Количество животных, гол	Количество животных, гол		Оплодотворенность коров, %
		стельные	не стельные	
Контрольная	15	9	6	60±12,6
I опытная	15	10	5	66,6±12,1
II опытная	15	12	3	80±10,3
III опытная	15	11	4	73,3±11,4

Как видно из таблицы, в контрольной группе наблюдается самый низкий уровень оплодотворяемости, который составляет лишь 60 %. Лучший результат 80 % было получено во второй опытной группе, животным которой инъектировали Ge, Cu, Mn, Cr, Se. Разница между показателями контрольной и второй опытной групп составляет 20 %. Несколько ниже процент стельности 73,3 % был получено в третьей опытной группе, животным которой инъектировали раствор, в состав которого входило четыре микроэлемента: Ge, Cu, Mn и Cr. Если сравнить результаты опытных групп, то самый низкий показатель оплодотворяемости был в первой опытной группе, животным которой вводили комбинацию нанокарбоксилатов Se, Cu, Mn, Cr. После ректального исследования в этой группе было выявлено 10 стельных коров и 5 нестельных. Оплодотворенность соответственно составляет 66,6 %, что лишь на 6,6 % выше в сравнении с показателем контрольной группы, причем разница недостоверная.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что комплекс в состав которого входит Ge, Cu, Mn, Cr, Se лучше стимулирует биологические процессы в организме, что в свою очередь способствует повышению оплодотворяемости коров. Кроме того, в этот период в организме животных происходит ряд морфофункциональных изменений, которые отражаются на биохимическом составе крови. Поэтому, чтобы более детально исследовать влияние нанокарбоксилатов микроэлементов на интенсивность протекания изменений в этот период, мы провели биохимический анализ крови подопытных животных.

Для исследований мы взяли основные показатели, отражающие обменные процессы в организме животных. Анализ показывает, что биохимические показатели по среднему значению в исследуемый период находились в пределах физиологической нормы.

Метаболические изменения в сыворотке крови коров второй опытной группы после введения нанокарбоксилатов на 13-й день после осеменения свидетельствуют, что содержащее альбуминов почти не отличалось от контроля, разница была в пределах 3 %. В то же время уровень холестерина был достоверно выше за контроль на 31 %. Также вырос уровень глюкозы на 11,79 % ($p < 0,01$); триглицерола на 51,6 %; мочевой кислоты на 15 %; мочевины на 21,1 %; и общего белка на 14,32 %.

Сравнительный анализ биохимических показателей крови животных первой и контрольной групп показал, что в опытной группе увеличился уровень таких метаболитов, как глюкоза на 7,6 %; мочевина на 4,18 %; холестерол на 20,89 % ($p < 0,05$) триглицеролы на 8,8 %; общий белок на 14,4 %. Уровень креатинина и мочевой кислоты снизился на 4,9 % и 0,5 % соответственно. В сыворотке крови животных третьей исследовательской группы повысилась концентрация глюкозы, мочевины, холестерина и общего белка, соответственно на 2,4 %;

5,6 %; 27,5 %; 5,5 % по сравнению с контрольной. Содержимое таких метаболитов, как креатинин, мочевая кислота и триглицерола снизился на 4,9 %; 8,9 % и 3,2 % соответственно.

По результатам диагностики стельности было установлено, что больше стельных коров было обнаружено во II опытной группе и оплодотворенность составляла 80 %, тогда как в I и III группах этот показатель был 60 %, а в контрольной 40 %. Следовательно, можно предположить что описанные выше изменения метаболического профиля являются наиболее благоприятными для приживания эмбрионов. Поэтому было целесообразно провести сравнительный анализ показателей второй опытной группы с первой и третьей. Одним из важнейших показателей углеводного обмена является глюкоза. Обмен этого метаболита в организме самок имеет значительное влияние на результативность всех этапов воспроизводительной функции. В. И. Шеремета и Н. С. Грунтковский установили, что от уровня глюкозы в крови зависит оплодотворенность и стельность животных [6]. При сравнительном анализе исследовательских групп между собой установлено, что во второй опытной группе уровень этого показателя был высокий и составляет 3,56 ммоль/л, что на 4,5 % и 9,6 % превышало первую и третью исследовательские группы. Повышение уровня глюкозы во второй группе вероятно обусловлено активацией энергетического обмена поскольку, в поддержку раннего развития эмбриона и на синтез гормонов организму расходуется большое количество энергии [5]. Кроме того, следует отметить, что во всех трех опытных группах уровень глюкозы имел тенденцию к повышению, что может быть результатом влияния на обмен этого метаболита меди и хрома, которые входят в состав комплексов. Индикаторами белкового обмена в организме служат мочевина и креатинин. Мочевина отвечает за интенсификацию обмена аминокислот, поскольку она является конечным продуктом их метаболитов [7]. Креатинин является конечным продуктом креатинфосфорной реакции, которая катализируется креатинкиназой и имеет обратное направление как его синтеза так и образования АТФ [2]. Во второй группе на 13-й день полового цикла повысился по сравнению с I и III группами уровень креатинина на 12,8 %, а также наблюдалась тенденция к росту содержания мочевины на 17,6 % и 16,3 %, соответственно. Уровень общего белка в опытных группах по сравнению с контрольной группой имел тенденцию к повышению. Сравнительный анализ этого метаболита и его фракций между исследовательскими группами указывает, что разница была в пределах 3 %. Такой результат может свидетельствовать, что исследуемые комплексы интенсифицируют белковый обмен, что способствует увеличению синтеза аминокислот, которые необходимы для развития эмбриона. Холестерол в крови свидетельствует о липидном обмене, и выполняет значительную роль в реализации воспроизводительной способности коров поскольку является предшественником стероидных гормонов.

Во всех трех группах концентрация этого метаболита имела тенденцию к повышению, что может быть связано с содержанием Марганца в комплексах нанокарбоксилатов. Этот микроэлемент выступает кофактором фермента, который стимулирует синтез холестерина [11]. В первой и третьей опытной группе уровень этого метаболита был на 12,8 % и 4,8 % ниже по сравнению со второй опытной.

Общеизвестно, что ферменты являются биологическими катализаторами, ускоряющими химические реакции в организме. Микроэлементы являются неотъемлемой частью ферментов, поскольку входят в их состав и выступают в роли кофактора [2]. В связи с вышесказанным мы провели исследование влияния комплексов микроэлементов на активность некоторых ферментов, а именно аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы (табл. 3).

Таблица 3. Концентрация фермента в сыворотке крови коров на 13-й день полового цикла

Показатель	13 день полового цикла			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
АсАТ, од/л	57,60±2,16	59±2,68	63,8±2,35	55,4±2,84
АлАТ, од/л	29±1,22	35,2±3,63	41±6,46	31,8±2,37
Щелочная фосфатаза, од/л	68,4±4,7	74,8±19,78	54±5,63	83±10,29
ЛДГ, од/л	1585,4±48,01	1665,6±95,45	1703,6±42,6	1619±107,93

Аминотрансферазы – одни из важнейших биокатализаторов, основных метаболитов клетки и влияют на белковый, углеводный и жировой обмен. Кроме того, их используют как биохимические индикаторы физиологического статуса и стрессового состояния организма [3].

Проведенные исследования показали, что у коров второй опытной группы по сравнению с показателями контрольной, первой и третьей опытных групп возросла активность аспартатаминотрансферазы на 9,7 %; 7,5 % и 13,1 %, соответственно. Также наблюдалась тенденция к повышению активности аланинаминотрансферазы на 29,2 %; 14,1 % и 22,4 %, соответственно. Рост активности аминотрансфераз может быть связан со свойством микроэлементов активизировать перенос аминокислот на пируват- и оксалоацетат с образованием новых аминокислот, которые используются для образования белка и как субстраты для метаболических процессов. Показатель активности щелочной фосфатазы в крови коров второй группы, напротив, снизился на 21 %; 27,8 % и 34,9 % по сравнению с контрольной, первой и третьей группой, что может свидетельствовать о влиянии комплекса Ge, Cu, Mn, Cr, Se на регуляцию мембран и оптимизацию образования фосфорнокислого кальция.

Заключение. Подводя итоги исследований влияния комплексов нанокарбоксилатов микроэлементов на оплодотворенность и биохимический статус животных мы пришли к выводу, что комплекс, в состав которого входят Ge, Cu, Mn, Cr, Se в предимплантационный пери-

од создает благоприятные условия для приживания эмбриона благодаря интенсификации обменных процессов в организме животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каплуненко, В. Г. Реальные перспективы использования достижений нанотехнологий в ветеринарной практике / В. Г. Каплуненко, И. К. Авдосьева., А. Г. Пашенко // Научно-технический бюллетень Института биологии животных и Государственного научно-исследовательского контрольного института ветпрепаратов и кормовых добавок. – 2014. – Вып. 15. № 4. – С. 252–260.
2. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – М, 2006. – 454 с.
3. Лобойко, Ю. В. Активность аминотрансфераз в тканях однолеток карпа по инвазии эктопаразитами / Ю.В. Лобойко, В.В. Стибель // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 96. – С. 306–308.
4. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М: «Колос», 1969. – 256 с.
5. Семерунчик, А. Д. Изменения содержания глюкозы в сыворотке крови коров в течение беременности и в послеродовой период / А. Д. Семерунчик // Вестник Полтавской государственной аграрной академии. – 2013. – № 3. – С. 185–186.
6. Шеремета, В. И. Биохимические показатели крови самок крупного рогатого скота за использование биологически активных препаратов / В. И. Шеремета, Н. С. Грунтковский, В. Г. Каплуненко // Биология животных. – 2015. – т. 17. № 2. – С. 164–171.
7. Шеремета, В. И. Оплодотворенность коров в зависимости от содержания в крови глюкозы и мочевины во время искусственного осеменения / В. И. Шеремета, Н. С. Грунтковский // Вестник Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологий им. Гжицкого. – 2011. – Т. 13, № 4 (3). – С. 357–362.
8. Яблонский, В. А. Практическое акушерство, гинекология и биотехнология воспроизводства животных с основами андрологии / В. А. Яблонский. – К.: Цель, 2002. – 319 с.
9. Ashworth CJ., Antipatis C. Micronutrient programming of development throughout gestation / CJ. Ashworth, C. Antipatis // Reproduction. – 2001. – Vol. 122. №. 4. P. 527-535. (196)
10. Role of Trace elements in animals: a review/ Yattoo MI, Saxena A, Deepa PM, Habeab BP, Devi S, Jatav RS, Dimri U // Veterinary World. – 2013. – №6 (12). – P. 963–967.
11. Ceruloplasmin and copper transport during the latter part of gestation in the rat / Lee SH. R. Lancy at al.// Proc Soc Exp Biol Med. – 1993. – Vol. 203(4). – P. 428-439.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ МОДЕЛЕЙ ИНДЕКСОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

В. И. ХАЛАК

ГУ Институт зерновых культур НААН Украины
г. Днепр, Украина, 49027, email: v16kh91@gmail.com

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

В статье рассматривается вопрос оценки откормочных и мясных качеств молодняка свиней универсального направления продуктивности с использованием индекса Мазараки (I) и комплексного индекса откормочных и мясных качеств (Iв). Установлено, что животные класса М⁺, по указанным оценочным индексам (Iв, I) характеризуются более высокими показателями откормочных и мясных качеств: возраст достижения живой массы равен 178,5–179,8 дней, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 3,87–3,88 корм.ед, длина охлажденной туши – 96,5–97,1 см, толщина шпика на уровне 6–7 грудного позвонка – 23,4–24,9 мм. На основании полученных данных рекомендуем в условиях племенных хозяйств степной зоны Украины до группы «улучшителей» отбирать животных основного стада у которых комплексный индекс откормочных и мясных качеств их потомства колеблется в пределах от 175,36 до 193,06, индекс Мазараки - от 13,36 до 15,54 баллов.

Ключевые слова: молодняк свиней, откормочные и мясные качества, направление продуктивности, изменчивость, корреляция.

In the article the question of estimation of fattening and meat qualities of young pigs of a universal direction of productivity with use of Mazaraki index (I) and complex index of fattening and meat qualities (I_b) is considered. It has been established that animals of M⁺ class are characterized by higher indexes of fattening and meat qualities according to the indicated index indices (I_b, I): the age of reaching the live weight is 178,5–179,8 days, the feed costs per 1 kg of growth of live weight - 3,87-3,88 fodder unit, the length of the chilled carcass – 96,5-97,1 cm, the thickness of the bacon at the level of 6-7 thoracic vertebra – 23,4–24,9 mm. Based on the data obtained, we recommend that in the conditions of the breed farms of the steppe zone of Ukraine, before the group of «improvers» select the animals of the main herd in which the complex index of fattening and meat qualities of their offspring ranges from 175,36 to 193,06, the Mazaraki index from 13,36 up to 15,54 points.

Key words: young pigs, fattening and meat qualities, direction of productivity, variability, correlation.

Введение. Откормочные (среднесуточный прирост живой массы за период откорма от 30 до 100 кг, г, возраст достижения живой массы 100 кг, дней, затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.) и мясные качества (убойная масса парной туши, кг, длина охлажденной туши, см, толщина шпика, мм, площадь «мышечного глазка», см², масса задней трети охлажденной полутуши, кг) молодняка свиней относятся к группе признаков, которые характеризуются средним и высоким уровнем наследования ($h^2=35-87\%$ [1]). Это свидетельствует о том, что указанные группы признаков эффективно изменять за счет генетических факторов. Поэтому, в условиях агроформирований степной зоны Украины, актуальным вопросом остается работа по оценке племенной ценности хряков и свиноматок отечественной селекции и зарубежного

происхождения, как по воспроизводительным качествам, так и по откормочным и мясным параметрам [2–5].

Установлено, что эффективным способом оценки генотипа хряков-производителей и свиноматок является метод оценки животных указанных групп по качеству их потомства в условиях специализированных контрольно-испытательных станций [6], а также в условиях племенных заводов и племенных репродукторов [7].

Ограниченное количество специализированных контрольно-испытательных станций по оценке хряков и свиноматок по откормочным и мясным качествам их потомства и сложность проведения данной работы в условиях племенных заводов и племенных репродукторов является важным аргументом для поиска инновационных методов определения селекционной ценности и отбора высокопродуктивных животных. Указанное определяет актуальность данной работы и вектор дальнейших исследований.

Цель работы – изучить показатели откормочных и мясных качеств молодняка свиней крупной белой породы, провести оценку указанных групп признаков на основе использования комплексного индекса откормочных и мясных качеств и индекса Мазараки.

Материал и методика исследований. Экспериментальную часть исследований проведено в условиях племенных заводов и репродукторов по разведению свиней крупной белой породы Днепропетровской области (ООО «Агро-Элита», ООО «АФ «Возрождение», ООО «Дружба-Казначеевка»).

Оценку молодняка свиней по откормочным и мясным качествам проводили с учетом абсолютных и интегрированных показателей: среднесуточный прирост живой массы за период откорма от 30 до 100 кг, г; возраст достижения живой массы 100 кг, дней; длина охлажденной туши, см; толщина шпика на уровне 6–7 грудных позвонков, мм; площадь «мышечного глазка», см², масса задней трети охлажденной полутуши, кг. Учет затрат кормов проводили в среднем по станку и после окончания откорма перечисляли на 1 кг прироста за учетный период в кормовых единицах. Возраст достижения живой массы 100 кг определяли по формуле:

$$X = B + \frac{100 - m}{P}, \quad (1)$$

где: X – возраст достижения массы 100 кг, дней; B – фактический возраст животных в день последнего взвешивания, дней; m – фактическая масса животных в день последнего взвешивания, кг; P – среднесуточный прирост животных за учетный период, кг [6].

Комплексный индекс откормочных и мясных качеств (2) и биологический показатель откормочных качеств (индекс Мазараки) (3) рассчитывали по следующим оценочным индексам:

$$I_g = 100 + (242 \times K) - (4,13 \times L), \quad (2)$$

где: I_g – комплексный индекс откормочных и мясных качеств, баллов; K – среднесуточный прирост, кг L – толщина шпика на уровне 6–7

грудных позвонков, мм; 242; 4,13 - постоянные коэффициенты [8];

$$I = \frac{A^2}{B \times C} \quad (3)$$

где: I – биологический показатель откормочных качеств (индекс Мазараки), баллов; A – валовой прирост живой массы за период откорма, кг; B – затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.; C – продолжительность откорма, дней [9].

Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики по методике Г. Ф. Лакин [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что молодняк свиней крупной белой породы достигает живой массы 100 кг за 173–197 дней, толщина шпика на уровне 6–7 грудного позвонка колеблется в пределах от 22 до 31 мм, длина охлажденной туши – от 91 до 102 см, площадь «мышечного глазка» – от 28,27 до 39,98 см², масса задней трети охлажденной полтуши – от 9,2 до 11,6 кг.

По основным признакам, обязательным для проведения оценки хряков и свиноматок по откормочным и мясным качествам их потомства (возраст достижения живой массы 100 кг, дней; толщина шпика на уровне 6–7 грудного позвонка, мм, длина охлажденной туши, см), молодняк свиней крупной белой породы превышал минимальные требования класса «элита» в среднем на 7,35 % (табл. 1).

Таблица 1. Откормочные и мясные качества молодняка крупной белой породы подопытной группы

Показатель	Биометрические показатели		
	Lim	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Откормочные качества, n=65			
Среднесуточный прирост живой массы за период откорма от 30 до 100 кг, г	615–781	709,7±4,65	5,28
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	173–197	184,2±0,68	2,98
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм.ед.	3,77–4,43	4,00±0,018	3,69
Мясные качества, n=30			
Длина охлажденной туши, см	91–102	96,4±0,34	2,86
Толщина шпика на уровне 6-7 грудного позвонка, мм	22–31	26,2±0,33	10,28
Площадь «мышечного глазка», см ²	28,27–39,98	35,19±0,497	7,74
Масса задней трети охлажденной полу туши, кг	9,2–11,6	10,4±0,11	6,11
Комплексный индекс откормочных и мясных качеств, баллов (Iв)	151,8–174,1	164,7±1,27	4,17

По показателю «затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.» животные подопытной группы относятся к I классу.

Анализ результатов исследований откормочных и мясных качеств молодняка свиней различных классов распределения по комплексному индексу (отклонение от среднего арифметического значения индекса равно ±0,67σ, или ± 7,19 %) свидетельствует, что животные класса M⁺ существенно превышают ровесников противоположного класса M⁻ по основным показателям.

Таблица 2. Откормочные и мясные качества молодняка крупной белой породы разных классов распределения по комплексному индексу откормочных и мясных качеств

Показатели	Биометрические показатели	Класс распределения по комплексному индексу откормочных и мясных качеств		
		M ⁺	M ⁰	M
		lim		
		175,3–193,06	151,82–74,12	125,39–49,40
Откормочные качества				
Среднесуточный прирост живой массы за период откорма от 30 до 100 кг, г	n	19	29	17
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	742,4±4,69 ^a	715,3±4,20	663,7±6,28
	Cv, %	2,75	3,16	3,90
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	179,8±0,94 ^a	183,5±0,81	190,0±0,78
	Cv, %	2,29	2,38	1,69
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм.ед	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	3,88±0,013 ^a	3,97±0,014	4,20±0,029
	Cv, %	1,52	1,97	2,90
Мясные качества				
Длина охлажденной туши, см	n	7	15	8
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	97,1±0,58	97,3±0,50	94,3±0,46
	Cv, %	2,63	2,81	2,01
Толщина шпика на уровне 6-7 грудного позвонка, мм	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	23,4±0,31 ^a	26,2±0,30	29,3±0,38
	Cv, %	5,92	6,24	5,37
Площадь «мышечного глазка», см ²	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	37,6±0,69 ^a	36,1±0,50	32,0±0,80
	Cv, %	5,03	5,39	7,09
Масса задней трети охлажденной полутуши, кг	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	10,7±0,15 ^a	10,5±0,16	9,8±0,12
	Cv, %	3,89	6,14	3,69
Комплексный индекс откормочных и мясных качеств, баллов	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	182,99±1,306	164,72±1,276	139,37±1,623
	Cv, %	3,4	4,17	4,80

Примечание: в – P < 0,05; а – P < 0,001.

Так, разница по среднесуточному приросту живой массы составляет 78,6 г (td=10,03; P<0,001), возрасту достижения живой массы 100 кг 10,2 дней (td=8,71; P<0,001), затратами корма на 1 кг прироста живой массы – 0,32 корм. ед. (td=10,32; P<0,001), толщине шпика на уровне 6–7 грудного позвонка – 5,9 мм (td=12,04; P<0,001), площади «мышечного глазка» – на 5,6 см² (td=5,33; P<0,001), массы задней трети охлажденной полутуши – на 0,9 кг (td=4,68; P<0,001) (табл. 2).

По длине охлажденной туши разница между животными разных классов распределения варьирует в пределах от 0,2 до 3,0 см.

С учетом класса распределения по индексу Мазараки установлено, что молодняк свиней класса M⁺ по сравнению с ровесниками класса M⁰ и M характеризовался большими показателями среднесуточных

приростов живой массы (на 34,5 (td=5,67; P<0,001) – 74, 2 г (td=7,90; P<0,001) и меньшими затратами корма на 1 кг прироста живой массы - на 0,17 (td=8,94; P<0,001) – 0,30 корм. ед. (td=7,69; P<0,001) (табл. 3). Разница по возрасту достижения живой массы 100 кг составила 6 (td=5,12; P<0,001) – 10,5 дней (td=8,01; P<0,001).

Таблица 3. Откормочные и мясные качества молодняка крупной белой породы разных классов распределения по индексу Мазараки

Показатель	Биометрические показатели	Класс распределения по индексу Мазараки		
		M ⁺	M ⁰	M ⁻
		lim		
		13,36–15,54	11,46–13,26	8,89–11,34
Откормочные качества				
Среднесуточный прирост живой массы за период откорма от 30 до 100 кг, г	n	20	28	17
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	744,0±4,44 ^a	709,5±4,18	669,8±8,28
	Cv, %	2,67	3,12	5,10
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	178,5±0,81 ^a	184,5±0,85	189,0±1,03
	Cv, %	2,03	2,43	2,25
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	3,87±0,013 ^a	3,99±0,014	4,17±0,037
	Cv, %	1,51	1,90	3,69
Мясные качества				
Длина охлажденной туши, см	n	7	15	8
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	96,5±0,59	97,0±0,54	95,4±0,63
	Cv, %	2,73	2,95	2,74
Толщина шпика на уровне 6-7 грудного позвонка, мм	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	24,9±0,54 ^b	26,2±0,48	27,7±0,59
	Cv, %	9,82	9,87	8,77
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	35,9±0,59 ^b	34,2±0,91	35,6±0,92
	Cv, %	4,93	9,27	7,81
Масса задней трети охлажденной полутуши, кг	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	10,8±0,17 ^b	10,2±0,20	10,3±0,19
	Cv, %	4,84		5,68
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	14,03±0,148	12,32±0,100	10,5±0,165
	Cv, %	4,73	4,30	6,50

Примечание: в – P<0,05; а – P<0,001.

Следует отметить, что молодняк свиней класса, у которых индекс Мазараки колебался в пределах от 13,36 до 15,54 баллов (M⁺) характеризовались меньшей толщиной шпика на уровне 6–7 позвонка (на 1,3 (td=1,81; P>0,05) – 2,8 мм (td=3,54; P<0,01), большей площадью «мышечного глазка» (на 1,7 (td=1,57; P>0,05) – 0,3 см² (td = 0,27; P>0,05) и массой задней трети охлажденной полутуши (на 0,6 (td = 2,30; P<0,05) – 0,5 кг (td=2,0; P>0,05). По длине охлажденной туши молодняк свиней различных классов распределения по индексу Мазараки принадлежал к классу «элита», а максимальный показатель обнаружено у животных класса M⁰ – 97,0 ± 0,54 см.

Подтверждением эффективности использования комплексного индекса откормочных и мясных качеств и индекса Мазараки является их связь с основными признаками откормочных и мясных качеств.

Количество достоверных связей с вероятностью с $P < 0,05$ и $P < 0,001$ составляет 7,14 и 78,57 % соответственно. Наличие положительного и достаточно высокого связи между комплексный индексом откормочных и мясных качеств и индексом Мазараки свидетельствует о возможности использования в селекционно-племенной работе той или иной модели.

Заключение. Полученные результаты исследований свидетельствуют, что молодняк свиней крупной белой породы в условиях степной зоны Украины характеризуется достаточно высокими показателями откормочных и мясных качеств. Установлено, что эффективными способами оценки молодняка свиней по откормочным и мясным качествам, вместе с традиционными методами оценки (Инструкция по бонитировке свиней и племенному учету в свиноводстве) является использование комплексного индекса откормочных и мясных качеств и биологический показатель откормочных качеств (индекс Мазараки).

На основании полученных данных рекомендуем в условиях племенных хозяйств в группу «улучшителей» отбирать животных основного стада, у которых комплексный индекс откормочных и мясных качеств их потомства колеблется в пределах от 175,36 до 193,06, индекс Мазараки – от 13,36 до 15,54 баллов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свинарство і технологія виробництва свинини / В. І. Герасимов [та ін.]. – К.: Урожай, 1996. – 352 с.
2. Бажов, Г. М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г. М. Бажов, В. И. Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
3. Сусол, Р. Л. Методологія створення і використання нових генотипів свиней вітчизняного та зарубіжного походження в умовах півдня України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / Р. Л. Сусол. – Миколаїв, 2015. – 38 с.
4. Василюк, О. Я. Поліморфізм генів-маркерів воспроизводительной и откормочной продуктивности в асоціації с селекціонуємими признаками свиней материнських порід. / О. Я. Василюк, И. Ф. Гридюшко, Е. С. Гридюшко, Н. А. Лобан // Зоотехнічна наука Білорусі. Сборник науч. тр. – Том 52. – Часть 1 «Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность». – Жодино, 2017. – С.4–17.
5. Волошук, В. М. Вивчення м'ясної продуктивності свиней / В. М. Волошук, А. А. Гетья, О. М. Церенюк // Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред., І. І. Ібатуліна, О. М. Жукорського. – К.: Аграрна наука, 2017. – С. 124–129.
6. Рибалко, В. П. Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів / В. П. Рибалко, М. Д. Березовський, І. В. Хатько // Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. – С. 26–31.
7. Березовський, М. Д. Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів / М. Д. Березовський, І. В. Хатько // Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. – С. 32–37.
8. Березовський, М. Д. Стан і перспективи селекції свиней великої білої породи в Україні / М. Д. Березовський // Вісник аграрної науки. – 1999. – №10. – С.49–52.
9. Березовський, Н. Д. Создание специализированных типов свиней методом внутрипородной селекции: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук: спец. 06.02.01. «Разведение и селекция животных» / Н. Д. Березовский. – Киев, 1990. – 42 с.
10. Лакин, Г. Ф. Биометрия. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

МОНИТОРИНГ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ТИЛОЗИНА И ДОКСИЦИКЛИНА В МЫШЦАХ КУР, ВЫРАЩЕННЫХ НА КРУПНЕЙШИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ УКРАИНЫ

И. В. ЗАБАРНАЯ, О. Н. ЯКУБЧАК

*Подольский государственный аграрно-технический университет,
г. Каменец-Подольский, Украина, 32300*

(Поступила в редакцию 23.01.2018)

В статье проанализировано проведение мониторинга остаточных количеств тилозина и доксициклина в мышцах и яйцах птицы в Украине (2009–2015 гг.), который не дал положительных результатов. Установлено, наибольшее содержание остатков тилозина в случайных пробах, поступающих в торговую сеть, обнаружено в средней бедро-большеберцовой мышце и печени. Содержание доксициклина было обнаружено лишь в средней бедро-большеберцовой мышце, что не превышает максимально допустимый уровень.

Ключевые слова: тилозин, доксициклин, цыплята-бройлеры, мониторинг, мышцы.

The article analyzes we have also conducted a monitoring on determining the residual amounts of tylosin and doxycycline in poultry muscles and eggs (2009–2015) and can state about an absence of positive results obtaining. It was determined that the biggest amount of tylosin residues was found in a middle part of an iliotibial tract and a liver in occasional samples, which had come in the trading environment. The amount of doxycycline, which was found only in the middle part of iliotibial tract, did not increase a maximal allowable limit.

Key words: tylosin, doxycycline, chicken broilers, monitoring, muscle.

Введение. Птицеводство является одним из самых перспективных направлений деятельности отрасли животноводства в Украине. Мясо и яйца птицы – наиболее потребительские пищевые продукты во всем мире. Мясо птицы – единственный вид мяса, который ценный своими диетическими свойствами и не имеет противопоказаний при употреблении человеком. Всем известно, что в рацион человека могут попасть продукты уоя птицы, которые несут угрозу здоровью, медленно разрушая его, закладывая причины будущих расстройств и заболеваний. Поэтому государственная служба ветеринарной медицины всегда предоставляет повышенное внимание ветеринарно-санитарному контролю технологии производства мясопродуктов [1, 2].

Контроль за содержанием остаточных количеств ветеринарных препаратов в настоящее время осуществляется путем выполнения Плана государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и других загрязнителей в необработанных пищевых продуктах и кормах [3–9]. Основой для разработки Плана государственного мониторинга является Директива Европейского Союза 96/23, которая уста-

навливают требования к контролю веществ и групп остаточных веществ.

Кроме того, к методам массового контроля вредных соединений в сырье и продуктах животного происхождения применяются жесткие требования – они должны обеспечивать высокую чувствительность, специфичность определения, достоверность и воспроизводимость получаемых результатов. Оценив риск для потребителей, связанный с использованием ветеринарных препаратов в животноводстве, Европейским законодательством во многих странах установлены максимально допустимые уровни остатков антибиотиков (МДУ) [10].

Актуальность вопроса заключается в том, что сведения об остатках антибиотиков и контроль за ними недостаточен. Различия во взглядах по применению антибиотиков в животноводстве и ветеринарии, многочисленное количество методических разработок, нормативных и подзаконных актов определяют важность этой проблемы. В связи с этим единственный подход к применению лекарственных препаратов, а также научно обоснованная методология, позволяющая с высокой точностью, чувствительностью и удовлетворительными метрологическими характеристиками выявлять остаточные количества антибиотиков в пищевых продуктах призваны гарантировать выпуск безопасной и качественной продукции в соответствии с требованиями действующих стандартов и других нормативных документов [11].

Цель работы – мониторинг остатков тилозина и доксициклина в мышцах и яйцах птицы в Украине, исследовать наличие остаточного количества тилозина и доксициклина в мышцах и печени цыплят-бройлеров, поступающих в торговую сеть.

Материал и методика исследований. В ходе исследования проведен анализ годовых отчетов за 2009–2015 гг. по результатам выполнения Плана государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и других загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения. В соответствии с требованиями Директивы ЕС 96/23 от 29 апреля 1996 года и Решение Комиссии Евросоюза 657/2002 от 12 августа 2002 года, выполнения мониторинга осуществляли с помощью аналитических методов: скрининговых и арбитражных, с последующей интерпретацией результатов [12].

С целью проведения независимого исследования по выявлению остаточного количества тилозина и доксициклина были отобраны мышцы (грудная мышца, средняя бедро-большеберцовая мышца и широчайшие мышцы спины) и печень трех известных торговых марок по производству мяса цыплят-бройлеров, что поступают в торговую сеть. Исследования проводились в условиях Государственного научно-

исследовательского института по лабораторной диагностике и ветеринарно-санитарной экспертизы (ГНИИЛДВСЭ) арбитражным методом – жидкостной хроматографии (LC-MS / MS) на жидком хроматографе с тандемным квадрупольным масс-спектрометрическим детектором «Waters» TQD ACQITY (США) [13].

Название известных торговых марок мы обозначили под № 1, № 2, № 3. С каждой торговой марки мы отбирали по 5 проб различных упаковок, применяя метод конверта. С целью оценки сходимости результатов проводили с 5 параллельными исследованиями каждой пробы. За окончательный результат принимали среднее арифметическое значение.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований проведен мониторинг по определению остаточных количеств тилозина и доксициклина в мышечной ткани и яйцах кур, выращенных на крупных промышленных комплексах Украины согласно Плану государственного мониторинга за 2009–2015 гг. (табл. 1, 2).

Таблица 1. Мониторинг остаточного количества тилозина в мышцах и яйцах кур

Название показателя	Года						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Мышцы кур							
Всего исследовано проб	35	40	68	10	11	13	12
Количество положительных результатов	0	0	0	0	0	0	0
Яйца куриные							
Всего исследовано проб	140	145	146	36	36	34	34
Количество положительных результатов	0	0	0	0	0	0	0

Анализируя результаты выполнения мониторинга за 2009–2015 гг., не установлено положительного результата остаточных количеств тилозина и доксициклина в мышцах и яйцах птицы, что соответствует требованиям Регламента Совета (ЕС) № 2377/90 [14]. Содержание тилозина в мышцах и яйцах птицы не допускается, а с 2015 г. в соответствии с внесенными изменениями МДУ тилозина в мышцах птицы составляет 100 мкг/кг. Для доксициклина МДУ также составляет 100 мкг/кг. Можно предположить, что незначительные остаточные количества тилозина в яйцах кур обнаружено, но они не превышали предел детектирования подтверждающего метода, что составляет 25,58 мкг/кг, а минимальные концентрации тилозина и доксициклина в мышцах птицы колебались в пределах МДУ – 100 мкг/кг. Однако даже незначительные концентрации антибиотиков, не превышающие допустимые уровни, могут представлять негативное влияние на организм

потребителей в условиях применения продукции, что будет содержать остатки тилозина и доксициклина.

Таблица 2. Мониторинг остаточного количества доксициклина в мышцах и яйцах кур

Назва показника	Года						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Мышцы кур							
Всего исследовано проб	35	40	40	10	11	10	11
Количество положительных результатов	0	0	0	0	0	0	0
Яйца куриные							
Всего исследовано проб	140	145	144	36	36	35	34
Количество положительных результатов	0	0	0	0	0	0	0

Обобщая результаты исследования, превышения содержания остаточных количеств тилозина и доксициклина не установлено. В связи с тем, что наше государство пытается провести гармонизацию национального законодательства и в разных странах установлены свои нормативы по показателям безопасности, поэтому необходимо обратить внимание на МДУ антибиотиков, действующих в каждой стране. Так, например, если в России доксициклин вообще не используют для лечения животных, то в нашей стране он относится к разрешенным ветеринарным препаратам с МДУ в мышцах птицы – 100 мкг/кг. Ведь минимальные концентрации остатков антибиотиков, не превышающих предел детектирования подтверждающего метода в нашей стране могут привести к опасным последствиям, попадая с продукцией животного происхождения в организм людей.

При этом необходимо отметить, что в последние годы отечественная отрасль птицеводства интенсивно развивалась. Так, за 2013 год производство мяса птицы выросло на 10,5 % – до 1061,5 тыс. тонн в убойной массе. Таким образом, прирост к предыдущему году, составил минимум 100 тыс. тонн. Объем реализованной на убой птицы увеличился на 11,8 %, или на 133,4 тыс. тонн соответственно. Если в 2011–2012 гг. рост отрасли в значительной степени сдерживали ограниченные возможности экспорта, то уже в 2013 году ситуация изменилась. На рынке Украины складывается ситуация, подобная ситуации в США. В этой стране 50 % в потреблении занимает мясо птицы, а 50 % – делят между собой говядина и свинина. Поэтому потребление всех видов мяса стабилизировалось, а спрос на мясо птицы, особенно известных торговых марок, стабильно растет [15].

В связи с тем, что результаты мониторинга остаточного количества тилозина и доксициклина в мясе цыплят-бройлеров не подтвердились, то нами проведено исследование случайных проб по выявлению оста-

точного количества тилозина и доксициклина в грудной мышце, средней бедро-большеберцовой мышце, широчайших мышцах спины и печени цыплят-бройлеров, отобранных от продуктов убоя цыплят-бройлеров трех известных торговых марок, поступающих в торговую сеть (табл. 3).

Таблица 3. Содержание остатков тилозина и доксициклина в случайных пробах мышц цыплят-бройлеров, мкг/кг, $M \pm m$; $n=5$

Номер торговой марки	Название пробы	Содержание антибиотиков	
		тилозина	доксициклина
№ 1	Грудная мышца	8,88±0,78	–
	Широчайшие мышцы спины	14,53±0,75	–
	Средняя бедро-большеберцовая мышца	17,05±0,78	–
	Печень	19,04±0,98	–
№ 2	Грудная мышца	5,85±1,30	–
	Широчайшие мышцы спины	11,21±1,21	–
	Средняя бедро-большеберцовая мышца	13,05±2,49	11,89±2,19
	Печень	16,43±2,71	–
№ 3	Грудная мышца	3,25±1,52	–
	Широчайшие мышцы спины	9,27±1,84	–
	Средняя бедро-большеберцовая мышца	19,65±1,84	–
	Печень	8,84±1,68	–

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что наибольшее содержание остатков тилозина обнаружено в средней бедро-большеберцовой мышце цыплят-бройлеров торговых марок № 1, № 2, № 3. Возможно, это связано с анатомическим строением цыплят-бройлеров, функциональной нагрузкой именно на эти группы мышц и малой двигательной активностью птицы. Кроме того, средняя бедро-большеберцовая мышца одна из самых развитых мышц цыплят-бройлеров.

В первой и второй торговой марке продуктов убоя цыплят-бройлеров высокое содержание тилозина обнаружено еще и в печени. Так, как она участвует в выведении антибиотиков из организма, поэтому в ней и обнаружены высокие концентрации остатков тилозина.

Содержание доксициклина было обнаружено только в продуктах убоя торговой марки №2, а именно средней бедро-большеберцовой мышце – 11,89±2,19 мкг/кг. Согласно условиям Директивы 96/23/ЕС и Решение Европейской Комиссии 2002/657/ЕС, результаты проведенного независимого исследования случайных проб не считаются превышением. Но, учитывая то, что недавно наличие тилозина в мясе птицы не допускалось, можно сделать вывод о том, что в торговой сети обнаружены продукты убоя цыплят-бройлеров, содержащих минимальные остаточные количества антибиотиков. На это необходимо обратить внимание, поскольку даже незначительные концентрации тилозина и доксициклина в мясном сырье цыплят-бройлеров, оказывают вредное воздействие на организм человека. Безопасность и качество мяса цып-

лят-бройлеров, выращиваемых в Украине, давно подвергается сомнению. Существуют данные [15], что на некоторых крупнейших птице-комплексах введен особый режим повышенного лабораторного контроля по комплексным показателям безопасности касательно выявленной категории риска. А некоторым предприятиям по производству цыплят-бройлеров, которые работают с зарубежными партнерами из разных стран, вообще запретили экспортировать замороженные тушки и части цыплят-бройлеров. Следовательно, с учетом результатов наших исследований, во время выращивания птицы, мясо которой поступает для потребления населения вопреки установленным нормам, используют в кормлении птицы комбикорма, премиксы с добавками антибиотиков, что стимулирует рост, ускоряют метаболизм и обмен веществ у цыплят-бройлеров. Действительно, существуют кроссы, которые считаются наиболее эффективными бройлерами в мире, но не нужно исключать то, что нарушаются правила использования антибактериальных препаратов при их выращивании, что и показали наши исследования.

Заключение. 1. Анализ проведенного мониторинга в Украине за 2009–2015 гг. по определению остаточных количеств тилозина и доксициклина в мышцах и яйцах птицы свидетельствует об отсутствии положительных результатов.

2. По результатам исследования продуктов убоя цыплят-бройлеров, поступающих в торговую сеть, выявлено наличие остатков тилозина и доксициклина в грудной мышце, средней бедро-большеберцовой мышце, широчайших мышцах спины, печени, но не установлено превышение максимально допустимого уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фотина, Т. И. Качество продуктов птицеводства и система НАССР / Т. И. Фотина, А. В. Коваленко // Вестник Сумского национального аграрного университета. Серия «Ветеринарная медицина. Гигиена животных, ветеринарная санитария, качество и безопасность продукции животноводства». – 2012. – Вып. 1 (30). – С. 44–49.
2. Агробизнес Украины. Производство мяса птицы в Украине. (Новости Агробизнес Украины) / Агробизнес, АПК. – 2011. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrobiznes.org.ua/node/69>.
3. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2009 год // Приказ Государственного комитета ветеринарной медицины Украины от 24.12.2008 г. № 315.
4. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2010 год // Приказ Государственного комитета ветеринарной медицины Украины от 24.12.2009 г. № 558.
5. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2011 год // Приказ Государственного комитета ветеринарной медицины Украины от 24.12.2010 г. № 577.
6. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2012 год // Приказ Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины от 22.12.2011 г. № 143.

7. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2013 год // Приказ Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины от 11.12.2012 г. № 441.

8. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2014 год // Приказ Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины от 06.12.2013 г. № 2495.

9. План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2015 год // Приказ Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы Украины от 04.12.2014 г. № 4126.

10. Галкин, А. В. Законодательные ограничения содержания остатков антибиотиков в молоке в странах Евросоюза. ООО «Компания Стайлаб» [Электронный ресурс] / А. В. Галкин. – Режим доступа: http://stylab.ru/netcat_files/userfiles/Files/Articles/Milk/Milk_EU_law.pdf.

11. Iakubchak, O.N., Zabarna, I.V., Taran, T.V. (2017). Effect of Farmazin® and Tilocyclinet® on microbiological, chemical, and microscopic characteristics of slaughtering products of broiler chickens. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(4), 125–133.

12. Решение комиссии 657/2002 от 12 августа 2002 года, обеспечивающее выполнение директивы Совета 96/23 / ЕС касательно эффективности аналитических методов и интерпретации результатов // SANCO. – 2004. – 2726 rev.1.

13. Определение антибиотиков в продукции животного происхождения с помощью жидкостного хромато-масс-спектрометра / Ю. М. Новожицкая, О. В. Иванова, В. В. Василук [и др.] // Методические рекомендации. – Киев, 2014. – 23 с.

14. Council Regulation (EEC) № 2377/90 of 26 June 1990: laying down a Community procedure for the establishment of maximum residue limits of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin // Official J. of European Community. – Vol. 224: 1-8. – P. 14.

15. Дичаковська, В. Розширення присутності на традиційних ринках збуту і освоєння нових – основні тренди птицеводчої галузі 2013 [Електронний ресурс] / В. Дичаковська // Аграрна еліта України. – 2014. – №1. – Режим доступу: <http://www.agrotimes.net/>.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ

**Н. В. ЧЕРНЫЙ, А. В. МИТРОФАНОВ, Ю. В. МАСЛАК,
О. В. МАЦЕНКО, А. В. СОБАКАРЬ, О. С. МАЧУЛА**

*Харьковская государственная зооветеринарная академия,
пос. Малая Даниловка, Украина, 62341*

(Поступила в редакцию 24.01.2018)

Представлены результаты клинических исследований о состоянии белкового и липидного обмена у коз, больных остеодистрофией. У коз, содержащихся на рационах, дефицитных по минеральным веществам, белку, аминокислотам при температуре 4–5 °С, относительной влажности 74–86% установлено нарушение углеводно-белкового и жирового обмена. При этом у коз с клиническим признаками остеодистрофии содержание общего белка в сыворотке снизилось на 3,5 % (на 15 день исследований), а общих липидов увеличилось на 21 % (на 60 день), триглицеридов - в 1,3 раза, а уровень холестерина снизился на 32,5 % по сравнению со здоровыми козами, ($p < 0,05$).

Ключевые слова: козы, кровь, общий белок, глобулины.

The results of clinical studies on the state of protein and lipid metabolism in goats with osteodystrophy are presented. In goats contained on diets deficient in minerals, protein, aminoacids at a temperature of 4-5 °C, relative humidity of 74-86%, a violation of carbohydrate-protein and fat metabolism is established. In goats with clinical signs of osteodystrophy, the content of total protein in serum decreased by 3.5% (on day 15 of the study), and total lipids increased by 21% (by day 60), triglycerides - by 1.3 times, and cholesterol decreased on 32,5% in comparison with healthy goats, ($p < 0,05$).

Key words: goats, blood, total protein, globulins.

Введение. Остеодистрофия это заболевание, которое регистрируется в биогеохимических зонах Украины, и актуальной является ее диагностика в субклинической стадии [1].

В условиях интенсивного ведения козоводства болезни обмена веществ характеризуются рядом особенностей: заболевает большое количество животных, болезни, в основном, протекают в субклинической форме и нередко регистрируются от 20 до 80 % среди поголовья.

При выраженной форме остеодистрофии поставить диагноз клиническими исследованиями (осмотр, пальпация, перкуссия костей и суставов) не представляет затруднений, при субклинической эти методы малопригодны и постановка диагноза затрудняется. Деструктивные процессы в костяке можно выявить еще до развития клинических симптомов, используя такие методы, как рентгенографию, флюорографию, эхоскопию, анализ биопсийного скелета на содержание остеотрофических элементов, но их применение ограничено в связи с трудностями использования в условиях производства, отсутствием оборудования и рядом других причин.

Анализ источников. Содержание коз в изоляции от естественных внешних факторов (световая и солнечная инсоляция, гиподинамия, без пастбищ привела к качественно новой среде обитания, что обуславливает предпосылки к развитию нарушений углеводного, белкового, липидного и витаминно-минерального обмена. В результате диспансеризации были проанализированы характерные клинические признаки (напряженность движения, болезненность суставов, выпуклость ребер, размягчение хвостовых позвонков, бледность видимых слизистых оболочек, кахексичность, снижение продуктивности). Проведенными исследованиями установлены изменения у лактирующих коз, характерные для остеоидистрофии.

Состояние здоровья и продуктивные показатели животных, в частности коз, обуславливаются уровнем и интенсивностью обмена веществ в организме [2]. Следует отметить, что исследованию жирового обмена у животных и его роли в формировании механизма адаптации к действию факторов окружающей среды уделяется большое значение [3]. Липиды являются основным энергетическим субстратом, входят в состав клеточных структур, выполняют защитную и метаболическую функцию, являются предшественниками биологически активных веществ – витаминов, желчных кислот, а также гормонов. Одними из гормоноподобных веществ является лептины, которые секретируется жировыми клетками и влияют на потребление и усвоение кормов и энергетический баланс в человека и животных [4]. Установлено, что они способствуют обратным процессам в молочной железе в течение котности [5].

Обмен липидов тесно связан с обменом белков, минеральных веществ и витаминов, поскольку они имеют много общих продуктов метаболизма, объединяя обмен веществ в единое целое [6].

Изменения соотношений отдельных классов липидов, связанные с ростом животных, воздействием на организм стрессовых факторов, с болезнями желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, болезнями обмена веществ [7]. Особенно в период котности контроль состояния липидного обмена в организме самок должно быть на достаточно высоком уровне, поскольку активация процессов липолиза может привести к возникновению типичных признаков кетоза, ацидоза, нарушения функции печени [8]. Не менее важна роль белков и показателей их обмена, в частности белковых фракций в сыворотке крови животных для оценки состояния их здоровья.

Белки составляют основу тканей живых организмов, выполняют каталитическую, гормональную, транспортную, защитную функции. Белки поддерживают постоянство рН крови, участвуют в образовании иммунных тел и защите организма. Смещение белковой формулы крови следует рассматривать как следствие инфекционных и многих незаразных заболеваний, в частности остеоидистрофии.

Отдельные белковые компоненты крови выполняют важные функции в организме животных. Сывороточные альбумины поддерживают коллоидно-осмотическое давление крови принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, выполняют роль в транспорте веществ, α -глобулины в переносе различных веществ, содержащих антитела, которые представлены γ -глобулинами.

Цель работы – изучить изменения показателей белкового и липидного обмена веществ у коз зааненской породы, больных остеродистрофией при их содержании в условиях температуры 4–5 °С и относительной влажности 74–86 %.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на заболевших остеродистрофией козах 2–3-летнего возраста, принадлежащих научно-практическому центру «Растениеводство и животноводство Харьковской государственной зооветеринарной академии». Всего было сформировано по результатам диспансерного обследования две группы коз по 5 голов в каждой. Контролем были клинически здоровые козы, опытом – больные остеродистрофией.

Исследования крови проводили до опыта, на 15, 30 и 60 дни наблюдений. В сыворотке крови определяли общий кальций и его фракции (ионизированный, небелковый, белковосвязанный) методом обменной абсорбции с помощью катионообменника по Ю. П. Рожкову, неорганический фосфор – по Бригсу в изложении П. Т. Лебедева, А. Т. Усович.

Результаты исследований и их обсуждение. При анализе рациона коз, принятого в ННЦ установлено, что обеспеченность рациона составляет по кормовым единицам — 95,8 %, по переваримому протеину — 90 % от нормы, по кальцию — 189 %, по фосфору — 99,5 %, по меди — 45,8 %, по цинку — 24,7 %, по кобальту — 92,7 %. Исследования показали, что патология обмена у коз обусловлена дефицитом в рационе фосфора и остеогенных микроэлементов, что подтверждено исследованиями крови. В результате выявлено 12–16 % коз с признаками субклинической формы остеродистрофии.

Кровь является интеграционным индикатором функционирования всего организма, она характеризует уровень адаптации животных разных видов к физиологическому состоянию и условиям внешней среды.

Показатели белкового обмена являются важным диагностическим критерием состояния внутренней среды организма. Физиологическая роль белков крови многогранна: они поддерживают онкотическое давление, постоянство рН, участвуют в свертывании крови, процессах иммунитета, они отражают состояние защитно-адаптивных функций живых организмов.

Результаты исследований ряда авторов о состоянии белкового состава крови животных свидетельствуют, что защитные силы

определяются как эндогенными показателями организма, так и воздействием факторов окружающей среды. Это обстоятельство позволяет направленно влиять на формирование защитных сил. Сыворотка крови – это сложная многокомпонентная система, в состав которой входит большое число неорганических и органических соединений, среди которых особое место занимают белки, обеспечивающие интеграцию обменных процессов.

Уровень обмена веществ у больных остео дистрофией коз, по данным наших исследований, характеризовался значительным снижением содержания альбуминов ($42,30 \pm 0,72$ и $41,60 \pm 0,81$ % на 15 и 30-й дни исследований), что соответственно ниже на 1,90 % и 14,23 % по сравнению с клинически здоровыми животными ($p \geq 0,05$). Количество общего белка в сыворотке крови у здоровых коз было в пределах $65,8 \pm 1,4$ – $71,4 \pm 1,09$ г/л. Уровень общего белка сыворотки крови отображает общую обеспеченность организма питательными и пластическими веществами. Концентрация белка у коз опытной группы по сравнению с началом исследований, на 15-й день она снизилась на 3,55 % ($p \leq 0,05$), 30-й день – 3,26 % ($p \leq 0,05$). На фоне общей протеинемии установлено существенную диспротеинемию между альбуминами и глобулинами сыворотки крови больных коз. Изменения альфа-глобулиновой фракции белка сыворотки крови у животных опытной группы по сравнению с контрольной имели четко выраженную закономерность. Количество бета-глобулинов у коз, больных остео дистрофией, увеличилось: на 52,63 % (15 день исследований), на 9,76 % (30-й день). Содержание гамма-глобулинов в крови коз, больных с симптомами остео дистрофии, оставалось на низком уровне – $12,30 \pm 0,27$ – $16,0 \pm 0,49$ %, что очевидно обусловлено стрессовым состоянием, за счет тяжести болезни. Полученные данные согласуются с сообщениями Н. И. Цвилеховского. Результаты белкового состава сыворотки крови показаны в табл. 1.

Таблица 1. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови подопытных коз ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	Группы	В начале	15	30	60
Общий белок, г/л		$66,1 \pm 1,20$	$71,4 \pm 1,09$	$65,8 \pm 1,4$	$69,4 \pm 1,54$
		$64,8 \pm 1,70$	$62,5 \pm 1,38$	$63,2 \pm 2,0$	$65,8 \pm 4,31$
Альбумины, %	К	$49,2 \pm 1,84$	$43,1 \pm 0,87$	$48,5 \pm 1,55$	$44,3 \pm 1,20$
	О	$42,9 \pm 1,18$	$42,3 \pm 0,72$	$41,6 \pm 0,81$	$49,8 \pm 0,70$
Глобулины, %	К	$50,8 \pm 2,10$	$57,1 \pm 0,94$	$51,1 \pm 3,11$	$56,4 \pm 4,02$
	О	$57,1 \pm 1,43$	$57,7 \pm 1,84$	$58,4 \pm 0,84$	$50,2 \pm 3,17$
α -глобулины, %	К	$17,3 \pm 0,42$	$17,5 \pm 0,37$	$11,5 \pm 0,60$	$15,3 \pm 0,95$
	О	$16,5 \pm 0,28$	$18,5 \pm 0,31$	$19,7 \pm 0,80$	$13,8 \pm 1,3$
β -глобулины, %	К	$9,8 \pm 0,51$	$15,2 \pm 0,98$	$21,5 \pm 0,72$	$25,7 \pm 0,80$
	О	$21,4 \pm 1,05$	$23,2 \pm 0,26$	$23,6 \pm 1,02$	$24,1 \pm 1,18$
γ -глобулины, %	К	$23,7 \pm 0,90$	$24,4 \pm 0,75$	$18,1 \pm 0,53$	$15,4 \pm 0,32$
	О	$19,2 \pm 1,02$	$16,0 \pm 0,49$	$15,1 \pm 0,41$	$12,3 \pm 0,27$

Примечание: В числителе показатели клинически здоровых коз, в знаменателе – больных остео дистрофией.

Из показателей липидного обмена были определены: содержание общих липидов, триглицеридов и холестерина (табл. 2).

Таблица 2. Показатели липидного обмена в сыворотке крови подопытных коз (M±m, n=5)

Показатели	На початку	15	30	60
Общие липиды г/л	3,87±0,12	3,76±0,11	4,21±0,18	4,02±0,06
	4,68±0,17	4,79±0,14	5,14±0,32°	5,68±0,28°
Триглицериды ммоль/л	0,92±0,02	1,09±0,65	0,78±0,01°	0,96±0,09
	1,87±0,01	2,14±0,18	2,51±0,12	2,49±0,08
Холестерол ммоль/л	2,34±0,11	2,46±0,11	2,24±0,11	1,88±0,07°
	2,00±0,09	1,78±0,21	1,37±0,07°	1,35±0,12°

Примечание: В числителе показатели клинически здоровых коз, в знаменателе – больных остеодинтрофией.

Липиды являются структурными компонентами животных и растительных клеток (фосфолипиды, триглицериды, холестерол). Питательная ценность липидов определяется содержанием в них энергии, их калорийность в 2,3 раза выше, чем белков и углеводов. Они также обладают внекалорийным эффектом и при определенных условиях являются стимуляторами роста и продуктивности животных. Количество общих липидов в крови клинически здоровых коз на 15 день исследований составило 3,76±0,11 г/л, на 30 день – 4,21±0,18 г/л. Этот показатель приблизился на 60-день исследований к значению 4,02±0,06 г/л. На фоне развивающейся остеодинтрофии у коз установлены следующие сдвиги в обмене веществ. Содержание общих липидов на 15 день болезни возросло до значения 4,79±0,14 г/л (на 2,35 %), 30 – день – на 9,82 %, 60 день – на 21,36 % (p≤0,01). Повышение содержания общих липидов, на наш взгляд, объясняется преобладанием расщепления жиров как одной из защитных реакций организма, направленной на поддержание уровня теплопродукции в ответ на низкие температуры (4–6 °С) в помещениях для животных.

Одним из информативных показателей субклинических форм остеодинтрофии является уровень холестерина в крови животных. Исследованиями выявлено снижение содержания холестерина у коз, больных остеодинтрофией (табл. 3). Так, по сравнению с исходными данными (2,00±0,09 ммоль/л) его количество снизилось на 11 % (p≥0,01) и составило 1,78±0,21 ммоль/л (15 день исследований); на 31,5 % (p≥0,01) – на 30 день и 60 день – на 32,5 % (p≥0,01).

У коз контрольной группы изменение этого показателя практически не происходило, за исключением – на 60 день исследований. Синтез холестерина осуществляется в клетках почти всех органов и тканей, однако значительная его часть (до 80 %) синтезируется в печени. В клетках печени и тонкой кишки происходит образование и накопление холестерина и липопротеидов. Снижение концентрации холестерина в крови при дефиците кальция и фосфора,

объясняется его медленным поступлением из печени и быстрым выводом из кровяного русла. Можно предположить, что при дефиците кальция и фосфора происходит уменьшение концентрации липопротеидов, которые транспортируют холестерол в печень для окисления его в желчные кислоты. Поэтому количество холестерола в опытной группе ниже по сравнению с контрольной.

Показательным тестом оценки функционального состояния липидного обмена является содержание триглицеридов в крови. Их уровень в крови коз, больных остеоидистрофией, находился в пределах $2,14 \pm 0,08$ ммоль/л и по сравнению с клинически здоровыми животными был выше: на 15 день исследований в 1,9 раза, на 30 день – в 3,2 раза и на 60 день – в 2,5 раза.

Минеральные вещества участвуют во всех биохимических процессах. Кальций активизирует защитные функции организма, фосфор – поддерживает целостность костной ткани. Результаты исследования приведены в табл. 3.

Таблица 3. Показатели фосфора общего и фракционный состав кальция у подопытных коз ($M \pm m$; $n=5$)

Дни исследования	общий кальций ммоль/л	ионизированный кальций	небелковый кальций	кальций связанный с белками	Неорг. фосфор
Норма	2,3–2,9	1,5–1,7	1,27–1,32	0,500,61	1,23,1
Начало	<u>2,90±0,13</u>	<u>1,48±1,05</u>	<u>1,27±0,02</u>	<u>0,52±0,06</u>	<u>1,37±0,04</u>
	2,40±0,89	0,87±0,03	1,48±0,04	0,41±0,03	1,21±0,26
15	<u>2,87±0,15</u>	<u>1,58±0,04</u>	<u>1,21±0,03</u>	<u>0,54±0,02</u>	<u>1,53±0,04</u>
	2,28±0,46	0,82±0,03	1,44±0,03	0,43±0,03	1,25±0,16
30	<u>2,90±0,19</u>	<u>1,62±0,03</u>	<u>1,28±0,02</u>	<u>0,55±0,01</u>	<u>1,79±0,02</u>
	2,36±0,25	0,93±0,04	1,39±0,06	0,42±0,03	1,27±0,28
60	<u>2,89±0,08</u>	<u>1,65±0,05</u>	<u>1,31±0,01</u>	<u>0,51±0,03</u>	<u>1,84±0,03</u>
	2,24±0,30	0,82±0,04	1,40±0,03	0,44±0,02	1,21±0,33

Примечание: В числителе показатели клинически здоровых коз, в знаменателе – больных остеоидистрофией.

Анализ показал, что содержание общего кальция в сыворотке крови из опытной группы, по сравнению с исходными данными, снижалось: на 5 % (15 день), на 1,67 % (30 день), на 6,67 % (на 60 день). Уровень фосфора в сыворотке крови у животных опытной группы соответствовал нижним пределам нормы. На нижнем уровне установлено снижение ионизированного кальция ($0,82 \pm 0,03$ ммоль/л), белковосвязанного кальция ($0,41 \pm 0,03$ ммоль/л) и наоборот – повышение небелкового кальция до значений ($1,48 \pm 0,04$ ммоль/л).

Заключение. У коз, содержащиеся на рационах, дефицитным по минеральным веществам, белку, аминокислотам при температуре 4–5 С, относительной влажности 74–86 % установлено нарушение углеводно-белкового и жирового обмена. При этом у коз с

клінічеським признаками остеодинтрофії содержание общего белка в сыворотке снизилось на 3,5 % (на 15 день исследований), а общих липидов увеличилось на 21 % (на 60 день), триглицеридов – в 1,3 раза, а холестерина снизился на 32,5 % по сравнению со здоровыми козами, ($p < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, Г. И. Биохимические показатели крови при субклинической форме остеодинтрофії у нетелей / Г. И. Иванов, Е. В. Юрьева, Т. Е. Григорьева // Гигиена, ветеринария и экология животноводства / Материалы Всероссийской научно-производственной конференции (22–24 сентября, 1994). – Чебоксары, 1994. – С. 160–161.
2. Немова, Т. В. Порушення ліпідного обміну при мінеральній недостатності у молочних кіз та його корекція / Т. В. Немова, С. В. Сисолятин, М. І. Цвіліховський // Ветеринарна медицина України. – 2010. – С. 11–13.
3. Підручник «Внутрішні хвороби тварин» / В. І. Левченко [та ін.]: За ред. В. І. Левченка. – Біла Церква, 2001. – Ч. 2. – С. 175–182.
4. Barb, C. R. Biology of leptin in the pig. *Domest Anim Endocrinol.* / C. R. Barb, G. I. Hausman., K. L. Houseknecht // 2001. – P. 297–317.
5. Barb, C. R., Role of leptin in the regulation of gonadotropin secretion in farm animals / C. R. Barb, R. R. Kraeling // *Anim. Reprod. Sci.* – 2004. – № 82–83. P. 155–167.
6. Біохімічні дослідження в діагностиці внутрішніх хвороб тварин: Навчальний посібник для с.-г. Вузів / М. Е. Павлов, О. Г. Яковлева, О. В. Митрофанов, В. М. Могільовський // Харків, 2005. – 247 с.
7. Клінічна оцінка результатів біохімічного дослідження крові тварин. Довідник для лікарів ветеринарної медицини. // Д. В. Кібкало [та ін.]. – Харків, 2017. – 14 с.
8. Немова, Т. В. Порушення ліпідного обміну при мінеральній недостатності у молочних кіз та його корекція / Т. В. Немова, С. В. Сисолятин, М. І. Цвіліховський // Ветеринарна медицина України. – 2010. – С. 11–13.

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА, ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

УДК 636.4. 087

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БИОТИНА

В. А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 31.01.2018)

Изучены показатели репродуктивной способности проверяемых (молодых) свиноматок при скармливании им добавки биотина в дозах 0,05; 0,1; 0,2; 0,3 мг/кг сухого вещества корма. Установлено достоверное положительное влияние введения дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-1) добавки биотина в дозах 0,1; 0,2 и 0,3 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности на многоплодие, молочность и массу гнезда свиноматок при отъеме. Скармливание подсосным свиноматкам дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-10) биотина не оказывает статистически достоверного влияния в сравнении с контролем на рост и сохранность полученного от них приплода. Более высокая прибыль на свиноматку в опыте получена в группе, в рацион животных которой вводили добавку биотина в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма.

Ключевые слова: свиноматка, поросенок, биотин, репродуктивные качества.

The indices of the reproductive capacity of the tested (young) sows were studied when they fed biotin in doses of 0.05; 0.1; 0.2; 0.3 mg / kg dry matter feed. A significant positive effect of the addition in addition to the main diet (mixed fodder SC-1) of biotin in doses of 0.1; 0.2 and 0.3 mg / kg dry matter feed in the first nine weeks of pregnancy for multiple fetuses, milk and sows' nest weight during weaning. Feeding sockeye sows in addition to the main ration (mixed fodder SC-10) of biotin does not have a statistically significant effect in comparison with the control on the growth and safety of the litter obtained from them. A higher profit for the sow in the experiment was obtained in the group in which an additive of biotin at a dose of 0.1 mg / kg of dry matter was fed into the diet of animals.

Key words: sow, pig, biotin, reproductive qualities.

Введение. В настоящее время в свиноводстве используются высокопродуктивные животные, способные наилучшим образом утилизировать корма. Однако при промышленной технологии производства свинины животные сосредоточены на ограниченных площадях, в течение всей жизни пребывают в закрытых помещениях со станковым содержанием, для них используются корма промышленного производст-

ва, что стало вызывать у свиней ослабление конституции и здоровья, глубокие нарушения обмена веществ, снижение продуктивности, появление новых болезней. Изоляция животных от окружающей природы привела к появлению «болезней индустриального свиноводства». В таких условиях основным связующим звеном организма животных с природой остается корм, поэтому качеству и полноценности его необходимо уделять особое внимание [10, 11].

Анализ источников. В настоящее время в кормлении свиней используют более полутысячи кормов и кормовых добавок, среди которых отходы маслоэкстрационной и пищевой промышленности, продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, препараты витаминов, ферментов аминокислот, транквилизаторов, сорбентов, антиоксидантов, вкусовых средств и многих других, способных оказывать различное влияние на свиней [7, 9, 10]. Все кормовые добавки оказывают на организм животного различное влияние в зависимости не только от его физиологического состояния и условий содержания, но и от дозы самой добавки, поэтому их применение должно быть основано на глубоком знании физиологии и биохимии кормления свиней. Витамины, органические соединения различной химической природы, обладающие высокой активностью, основная биологическая роль которых заключается в их участии в образовании ряда ферментов и даже ферментных систем, являющихся специфическими регуляторами биохимических реакций, происходящих в организме. Из известных более семисот ферментов, в более ста присутствуют коферменты, содержащие те или другие витамины [10, 11]. Свиньи нуждаются в витаминах группы В, не учитываемых в детализированных нормах кормления [1, 2, 7]. К ним относится и биотин [1], один из последних открытых водорастворимых витаминов. Он представляет собой белый кристаллический порошок с бесцветными игольчатой формы кристаллами. В его молекуле имеются три асимметричных атома углерода, что дает возможность теоретически построить восемь стереоизомерных его форм. Природный биотин вращает плоскость поляризации вправо, а β -биотин из печени и молока и α -биотин из куриных яиц – вращают по-разному. Будучи гетероциклическим соединением, биотин состоит из тиюфенового и глиоксилидонового колец с присоединенной *n*-валериановой кислотой. Синтетический биотин является рацемической формой, к которой почти всегда примешаны эмибиотин, аллобиотин и эпиаллобиотин. Биотины отличаются от эпибиотинов конфигурацией α -углеродного атома в тиюфеновом

кольце, тогда как у алло- и эпиаллобиотинов кольца сочленены в трансположении [10, 11].

Корма растительного происхождения содержат биотин как в свободной, так и в связанной формах. Для расщепления комплексных соединений биотина в кишечнике обнаружены ферменты – биотинидаза и биоцитиназа. Поступивший в связанном состоянии он отщепляется от белка под действием протеолитических ферментов, переходит в водорастворимую форму и всасывается в кровь в тонком отделе кишечника. В кишечнике происходит также всасывание биотина, синтезированного бактериями желудочно-кишечного тракта. Всосавшийся в кровь он связывается с альбумином сыворотки и разносится по всему организму. Наибольшее его количество накапливается в печени, почках и надпочечниках. Считается, что биотин почти не подвергается обмену в организме и выводится в неизменном виде с мочой и калом.

Биологическое значение биотина определяется тем, что он участвует в качестве кофермента в карбоксилировании: ацетил-КоА с образованием специфического субстрата синтеза жирных кислот – малонил-КоА (фермент ацетил-КоА-карбоксилаза); пропионил-КоА с образованием метилмалонил-КоА (фермент пропионил-КоА-карбоксилаза), который при участии метилмалонил-КоА-изомеразы превращается в сукцинил-КоА, что представляет единственный путь, с помощью которого пропионовая кислота может включаться в цикл трикарбоновых кислот; пировиноградной кислоты с образованием оксалоацетата (фермент пируваткарбоксилаза) и благодаря этой реакции происходит пополнение пула дикарбоновых кислот в цикле Кребса, что является важным условием его бесперебойной работы и осуществляется обходная реакция начального этапа глюконеогенеза – синтеза глюкозы из молочной и пировиноградной кислот; β -метилкротоноил-КоА с образованием β -метилглутаконил-КоА (фермент β -метилкротоноил-КоА-карбоксилаза), одной из реакций превращения лейцина в ацетил-КоА. Биотин также участвует в одной из реакций синтеза пуриновых нуклеотидов, осуществляя включение CO_2 в пуриновый цикл [3, 5, 10, 12].

Биотин необходим всем клеткам, микроорганизмам, растениям, животным и человеку. Он является важным ферментом для организма свиней, особенно свиноматок. Добавление биотина в рационы свиноматок крайне необходимо для развития эмбрионов, значительно улучшает репродуктивную производительность, включая количество рожденных и отнятых поросят, живую массу их при отъеме и количество дней от отъема до появления течки у свиноматок. При проведе-

нии этих экспериментов использовали различные зерновые источники, включая ячмень, желтую кукурузу, сорго и пшеницу. Недостаточная согласованность в проведении исследований, отдельных критериев репродуктивности, отсутствие их в других опытах и широкий диапазон добавок биотина (100–550 мкг на 1 кг рациона) затрудняют определение точной потребности его у свиноматок [9, 13, 14].

Ориентировочная потребность в биотине растущих и откармливаемых свиней колеблется от 55 до 220 мкг [4]. Предполагаемые величины потребности в биотине для племенных и лактирующих свинок и свиноматок составляют от 110 до 440 мкг на 1 кг сухого вещества корма [9, 13]. В стандартные премиксы типа КС биотин не введен [6].

Таким образом, предлагаемые отечественными и зарубежными авторами нормы этого биологически активного вещества для различных половозрастных групп свиней весьма противоречивы, носят ориентировочный характер. Поэтому возникает необходимость дальнейшего изучения необходимости обогащения комбикормов для свиноматок добавкой биотина.

Цель работы – изучить воспроизводительную продуктивность проверяемых маток при введении в рацион добавки биотина.

Материал и методика исследований. Нами в коммунальном сельскохозяйственном унитарном предприятии «Овсянка им. И. И. Мельника» Горьковского района был проведен научно-хозяйственный опыт. В течение опыта изучали воспроизводительную продуктивность проверяемых (молодых) свиноматок, рост и сохранность поросят. Для опыта с учетом возраста, породности, живой массы, физиологического состояния были отобраны ремонтные свинки белорусской крупной белой породы. Животные в опыте были разделены на пять групп по 15 голов в каждой (табл. 1).

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество свиноматок в группе, голов	Особенности кормления свиноматок	
		Период скармливания добавки биотина	Дозы добавки на 1 кг сухого вещества корма
1-контрольная	15	Основной рацион (ОР) – добавку биотина не применяли	
2-опытная	15	Первые девять недель супоросности и первые четыре недели лактации	ОР + 0,05 мг биотина
3-опытная	15		ОР + 0,1 мг биотина
4-опытная	15		ОР + 0,2 мг биотина
5-опытная	15		ОР + 0,3 мг биотина

Учетный период начинался с 1-х суток после осеменения и оканчивался после отъема от свиноматок поросят в возрасте 28 суток. В учетный период свиноматки первой (контрольной) группы получали ос-

новой рацион, комбикорма по рецептам СК, составленные в соответствии с СТБ 2111-2010 и сбалансированные по широкому комплексу показателей согласно детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных. Проверяемым свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности и в период лактации дополнительно к основному рациону вводили добавку витамина Н: второй – 0,05 мг, третьей – 0,1 мг, четвертой – 0,2 мг, пятой – 0,3 мг/кг сухого вещества корма соответственно. Кормили животных по принятой в хозяйстве технологии: до опороса два, подсосных маток – четыре раза в сутки сухими комбикормами. Содержание витамина Н в комбикормах определяли в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Порошкообразный препарат добавки биотина скармливали в один прием в утреннее кормление в соответствии с порядком дня, принятым на комплексе. Условия содержания подопытных животных в опыте были одинаковыми. Условно-супоросные, глубокосупоросные и подсосные свиноматки содержались в индивидуальных станках, а свиноматки с установленной супоросностью – в групповых по 11–13 голов в станке, безвыгульно. Поение животных осуществлялось с помощью поилок ПБС-1, ПБП-1.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что в контрольной группе опоросилось от осемененных 73,3 % свиноматок, а в опытных: второй и четвертой – 80,0, третьей и пятой – 86,7 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2. **Воспроизводительная способность свиноматок**

Группы	Количество опоросившихся маток, гол.	Количество поросят, гол.			
		всего	мертворожденных, %	при опоросе в гнезде	
				всего	в т.ч. живых
1-я контрольная	11	103	5,82	9,36±0,30	8,82±0,18
2-я опытная	12	114	3,51	9,50±0,25	9,17±0,16
3-я опытная	13	127	3,15	9,77±0,26	9,46±0,20*
4-я опытная	12	117	3,42	9,75±0,18	9,42±0,17*
5-я опытная	13	126	3,17	9,69±0,19	9,38±0,18*

Примечание. Здесь и далее * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

По количеству поросят в гнезде при опоросе свиноматки второй опытной группы превышали контроль на 1,5 %, третьей – на 4,4, четвертой – на 4,2 и пятой – на 3,5 % соответственно. Самый высокий процент мертворожденных поросят отмечен у свиноматок контрольной группы. По многоплодию, то есть количеству живых поросят в гнезде, свиноматки опытных групп превышали контроль на 4,0–7,3 %. Достоверная разница отмечена между третьей, четвертой и пятой группами в сравнении с контрольной. Более высокое многоплодие (9,46 гол.) получено от свиноматок третьей группы, которым в первые

девять недель супоросности скармливали добавку витамина Н в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма.

Многоплодие свиноматок положительно коррелирует с массой гнезда при рождении, молочностью, то есть массой гнезда на 21-е сутки, и массой гнезда при отъеме (табл. 3).

Таблица 3. Репродуктивные качества свиноматок

Группы	Показатели		
	масса гнезда при опоросе, гол	молочность, кг	масса гнезда при отъеме, кг
1-я контрольная	11,73±0,16	46,48±0,62	62,36±0,99
2-я опытная	12,10±0,14	46,59±0,48	63,23±0,87
3-я опытная	12,39±0,12	48,79±0,40*	66,99±0,58**
4-я опытная	12,15±0,11	48,57±0,44*	66,67±0,43**
5-я опытная	12,19±0,10	48,50±0,30*	66,20±0,33**

Масса гнезда при опоросе у свиноматок опытных групп превышала показатели контрольной группы на 3,2–5,7 %, однако разница была недостоверна. По молочности свиноматки второй группы не значительно превышали животных контрольной группы. Свиноматки третьей, четвертой и пятой опытных групп по этому показателю на 4,3–5,0 % достоверно превышали контроль. Более высокая масса гнезда при отъеме в 28 суток в сравнении с контрольной группой отмечена у свиноматок опытных групп. Так, у свиноматок второй опытной группы, получавших добавку биотина в дозе 0,05 мг/кг сухого вещества корма, этот показатель оказался на 1,4 % выше контроля. Свиноматки четвертой и пятой опытных групп, которым скармливали добавку биотина в дозах 0,2 и 0,3 мг/ кг сухого вещества корма соответственно, имели массу гнезда при отъеме на 6,1–7,0 % ($P \leq 0,01$) выше, чем в контрольной группе. У животных третьей опытной группы, которым в первые девять недель супоросности вводили в рацион добавку витамина Н в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма, масса гнезда при отъеме была достоверно ($P \leq 0,01$) на 7,4 % выше в сравнении с этим показателем у свиноматок контрольной группы, не получавших добавку этого витамина. Скармливание добавки биотина подсосным свиноматкам не оказало достоверного влияния на рост и сохранность поросят-сосунов. Наиболее низкими в опыте были эти показатели во второй группе, свиноматки которой получали добавку биотина в дозе 0,05 мг/кг сухого вещества корма. Несмотря на 6,8 % большее, в сравнении с контролем, количество поросят в гнезде у свиноматок четвертой опытной группы при отъеме, среднесуточный прирост за подсосный период молодняка и живая масса поросят-отъемышей были незначительно выше, чем в контрольной группе. Наиболее высокая сохранность поросят-сосунов в опыте отмечена у свиноматок третьей и пятой опытных групп, однако среднесуточный прирост поросят в подсосный

период и их живая масса к отъему оказалась незначительно ниже в сравнении с контролем.

Заключение. Дополнительное введение к основному рациону биотина в дозах 0,1–0,3 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности достоверно повышает многоплодие проверяемых свиноматок и, положительно коррелирующие с этим показателем, молочность и массу гнезда при отъеме, а скармливание этой добавки свиноматкам в период лактации не оказывает статистически достоверного влияния на рост и сохранность полученного от них приплода. Более высокая прибыль на свиноматку в опыте получена в группе, в рацион животных которой вводили добавку биотина в дозе 0,1 мг/кг сухого вещества корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, В. А. Витамины и витаминное питание молодняка свиней / В. А. Алексеев. – Чебоксары, 2008. – 120 с.
2. Алексеев, В. А. Влияние концентрата биотина в составе минерально-витаминной добавки на рост и обмен веществ молодняка свиней / В.А. Алексеев, Е.Н. Никитин // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана: Казань, 2013. – Т.1. – С.11–16.
3. Биохимические основы витаминологии: учебное пособие / Александрова Е. В. [и др.]. – Запорожье, 2015. – 129 с.
4. Городецкий, А. А. Витамины в питании свиней: справочное пособие / А.А. Городецкий. – М.: Колос, 1983. – 77 с.
5. Клиническая фармакология: учебник / Кукес В. Г. [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 1024 с.
6. Научные основы кормления свиней / [В. М. Голушко и др.] // Белорусское сельское хозяйство: Приложение. – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие, 3-е издание перераб. и доп./ под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М.: 2003. – 456 с.
8. Орлинский, Б. С. Добавки и премиксы в рационах / Б. С. Орлинский. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 173 с.
9. Питание свиней: Теория и практика / Пер. с англ. Н.М. Тепера. – М.: Агропромиздат, 1987. – 313 с.
10. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки: справочник / И.В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989 – 526 с.
11. Пономаренко, Ю. А. Корма, биологически активные вещества, безопасность: практ. пособие / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск: Белстан, 2013. – 872 с.
12. Разумов, А. С. Биохимические и клинические аспекты современной витаминологии: учебное пособие / А. С. Разумов. – Кемеров, 2013. – 220 с.
13. NRC 1988. Nutrient Requirements of Swine (9th Ed.). National Academy Press, Washington, DC
14. Penny, R.H.C, Cameron, R.D.A., Johnson, S., Kenyon, P.J., Smith, H.A., Bell, A.W.P., Cole, J.P.L. and Taylor, J., 1981. Influence of biotin supplementation on sow reproductive efficiency. Vet. Rec, 109: pp. 80–81.

**ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ
И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СУХОСТОЙНЫМ КОРОВАМ
ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА «ЙОДОМАРИН»**

**М. В. ШАЛАК, С. Н. ПОЧКИНА, А. Г. МАРУСИЧ,
М. И. МУРАВЬЕВА**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407*

Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Беларусь, 222160*

(Поступила в редакцию 31.01.2018)

В статье представлены результаты изучения естественной резистентности и гематологических показателей телят при использовании сухостойным коровам йодсодержащего препарата «Йодомарин». Установлено, что наиболее высокий уровень иммунологической реактивности достигнут у телят, матери которых в сухостойный период получали препарат в дозе 750 мкг, за счет увеличения бактерицидной активности сыворотки крови на 1,9 п. п. ($P \leq 0,05$), лизоцимной – на 1,7 % ($P \leq 0,05$). С увеличением иммунокомпетентных свойств молозива наблюдалась тенденция к достоверному увеличению количества массовой доли белка в сыворотке крови телят (5,6 % ($P \leq 0,05$)).

Ключевые слова: сухостойные коровы, телята, резистентность, кровь.

The article presents the results of the study of natural resistance and hematological parameters of calves when using iodine-containing preparation "Iodomarin" with dry cows. It was established that the highest level of immunological reactivity was achieved in calves whose mothers received a drug in the dead period with a dose of 750 μ g, by increasing the bactericidal activity of serum by 1.9 pp ($P \leq 0.05$), lysozyme activity by 1.7% ($P \leq 0.05$). With the increase of immunocompetent properties of the colostrum, there was a tendency to a significant increase in the mass fraction of protein in the calf serum (5.6% ($P \leq 0.05$)).

Key words: dead cows, calves, resistance, blood.

Введение. В современных условиях ведения животноводства определяющим фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является полноценное кормление.

Основным условием эффективного использования кормов и получения высокой продуктивности сельскохозяйственных животных является научно обоснованное балансирование рационов по всем элементам питания, в том числе и по минеральным веществам, которые играют важную и разнообразную роль в организме животных. Недостаток их или избыток в рационе приводит к снижению плодovitости, ухудшению использования питательных веществ, потерям значительной части продукции животноводства и повышению ее себестоимости. Эффективность ведения молочного скотоводства закладывается в пе-

риод получения и выращивания молодняка и в значительной степени определяется их жизнеспособностью, здоровьем, ростом и развитием. Поэтому получение и выращивание жизнеспособного молодняка можно отнести к одной из важнейшей задач молочного скотоводства [4, 10].

Анализ источников. В сложившихся хозяйственных условиях на предприятиях всех типов собственности телята довольно часто рождаются ослабленными с низкой живой массой, недостаточной жизнеспособностью, с пониженной интенсивностью обменных процессов и низкими приспособительными реакциями. Изучение гематологических показателей позволяет в определенной мере судить о реактивности организма, функциональном состоянии органов и тканей, начале или прекращении и степени синтеза того или иного белка, помогает контролировать характер и степень воздействия того или иного вещества на организм. Естественная устойчивость организма телят значительно колеблется в зависимости от возраста, условий их кормления и содержания [6].

Состав крови отражает общее физиологическое состояние организма. Кровь осуществляет транспорт всех питательных веществ рациона в модифицированном виде во все клетки и ткани организма для обеспечения процессов его жизнедеятельности и синтеза продукции. Посредством крови осуществляется гормональная регуляция, поддерживается равновесие электролитов в организме и осуществляются его защитные функции [7].

В настоящее время все более очевидной становится важная и многообразная роль механизма неспецифической защиты (естественной резистентности) среди других (специфического, нервного, гуморального), участвующих в регуляции и интеграции процессов развития и жизнедеятельности организма [1, 2]. Значение факторов специфической и неспецифической защиты как наиболее важного звена в поддержании постоянства внутренней среды организма очевидно. Благодаря защитным механизмам, совместно с нервной и гормональной системами, происходит гармоничное и генетически обусловленное индивидуальное развитие организма животного в течение всей его жизни и реализация всех наследуемых им признаков [3, 8].

Установленные особенности неспецифической защиты и физиолого-биохимического статуса телят с возрастом важны при создании оптимальных условий их содержания и кормления, необходимых для полного раскрытия всех генетических возможностей организма [5].

На полноценность питания молодняка крупного рогатого скота и взрослых животных, наряду с удовлетворением их потребности в необходимых питательных веществах, существенное влияние оказывает обеспеченность их минеральными веществами и витаминами [9].

Вопросы минерального питания приобретают большую актуальность, так как установлена связь между продуктивностью животных, их воспроизводительной функцией, общей сопротивляемостью организма болезням и их обеспеченностью минеральными веществами [4].

Особенно это важно для условий нашей республики, так как практически вся территория является биогеохимической провинцией с дефицитом в растениях содержания йода. Решение этой проблемы возможно за счет использования йодистых препаратов [6].

Одним из таких препаратов является «Йодомарин». Главным является то, что йод содержится в препарате «Йодомарин» в неорганическом виде, а именно неорганический йод и усваивается щитовидной железой.

Цель исследований – изучить естественную резистентность и гематологические показатели телят при использовании сухостойным коровам йодсодержащего препарата «Йодомарин».

Материал и методика исследований. Исследования проводились в период с 2009 по 2011 годы в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения исследований

Группа животных	Кол-во животных	Условия проведения исследований
1-й опыт (сухостойные коровы)		
I – контрольная	11	ОР (основной рацион)
II – опытная	11	ОР + Йодомарин (500 мкг на 1 гол.)
III – опытная	11	ОР + Йодомарин (750 мкг на 1 гол.)
IV – опытная	11	ОР + Йодомарин (1000 мкг на 1 гол.)
2-й опыт (телята, родившиеся от коров 1-го опыта)		
I – контрольная	11	ОР (основной рацион для телят)
II – опытная	11	
III – опытная	11	
IV – опытная	11	

В качестве подопытных животных использовали сухостойных коров голштинизированной черно-пестрой породы и телят, родившихся от данных коров. По принципу аналогов были подобраны четыре группы клинически здоровых животных, по 11 голов каждая. Коровы первой контрольной группы получали только основной рацион. Коровам второй опытной группы в основной рацион добавляли препарат «Йодомарин в дозе 500 мкг, третьей – препарат «Йодомарин» в дозе 750 мкг и четвертой опытной группе – препарат «Йодомарин» в дозе 1000 мкг. Длительность сухостойного периода – 60 дней. Все животные получали одинаковый рацион и находились в одинаковых условиях содержания и ухода. В ходе проведения исследований был изучен ряд показателей. Неспецифическую защиту организма молодняка оценивали по величине бактерицидной и лизоцимной активностей сыво-

ротки крови, фагоцитарной активности нейтрофилов. Гематологические показатели телят изучали по содержанию в крови лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, а также общего белка и его фракций.

Результаты исследований и их обсуждения. Известно, что понятие состояния естественных защитных сил организма тесно связано с понятием о физиологической реактивности его, которое характеризуется способностью организма отвечать на те или иные раздражения окружающей среды определенными физиологическими реакциями. Кормление является одним из важнейших факторов внешней среды, влияющих на организм животных, в том числе и на его защитные механизмы. Поэтому большое значение приобретает установление влияния различных йодсодержащих препаратов на состояние естественных защитных сил организма.

В результате анализа полученных данных выявлено, что использование в рационе сухостойных коров йодсодержащего препарата «Йодомарин» различной дозировки оказало положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма, родившихся от них телят (табл. 2).

Таблица 2. Показатели гуморальных и клеточных факторов защиты организма телят

Показатели	Возраст, дней				
	5	15	30	60	90
I группа (контрольная)					
БАСК, %	45,4±0,52	45,1±0,65	46,9±0,54	49,4±0,73	51,6±0,82
ЛАСК, %	15,8±0,61	15,6±0,53	18,0±0,67	21,8±0,58	23,7±0,48
ФАЛ, %	34,7±0,54	32,9±0,78	37,1±0,62	40,5±0,71	40,9±0,63
II группа (опытная)					
БАСК, %	46,5±0,64	46,8±0,59	48,2±0,68	50,1±0,64	51,5±0,74
ЛАСК, %	16,6±0,53	17,3±0,52*	18,9±0,74	22,3±0,75	23,9±0,53
ФАЛ, %	35,2±0,61	34,1±0,83	37,8±0,56	40,5±0,68	40,8±0,67
III группа (опытная)					
БАСК, %	47,3±0,58*	47,6±0,68*	49,2±0,73*	50,6±0,71	51,7±0,66
ЛАСК, %	17,5±0,47*	18,3±0,64*	19,8±0,51*	22,5±0,63	24,1±0,45
ФАЛ, %	35,4±0,55	34,6±0,75	38,2±0,72	40,7±0,54	41,1±0,54
IV группа (опытная)					
БАСК, %	46,6±0,49	46,8±0,71	48,3±0,64	50,2±0,59	51,8±0,59
ЛАСК, %	16,8±0,56	17,1±0,45*	19,1±0,68	22,4±0,67	24,0±0,62
ФАЛ, %	35,0±0,63	34,2±0,72	37,7±0,57	40,6±0,46	41,2±0,59

Установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови телят III опытной группы, матери которых в сухостойный период получали препарат «Йодомарин» в дозе 750 мкг, в 5-дневном возрасте была на 1,9 п. п. ($P < 0,05$) выше по сравнению с контрольной группой.

У телят II и IV опытных групп, матери которых в сухостойный период получали препарат «Йодомарин» в дозе 500 мкг и 100 мкг соответ-

венно, данный показатель в этом возрасте повысился по сравнению с контрольной группой на 1,1 и 1,2 п. п. соответственно.

Лизоцимная активность сыворотки крови телят III опытной группы в 5-дневном возрасте была выше на 1,7 п. п. ($P<0,05$), чем в контрольной группе. У телят II и IV опытных групп данный показатель был больше, чем у контрольных животных, на 0,8 и 1,0 п. п. соответственно. Бактерицидная активность сыворотки крови телят III опытной группы в 15-дневном возрасте была на 2,5 п. п. ($P<0,05$) выше по сравнению с контрольной группой. У телят II и IV опытных групп данный показатель был на одном уровне и повысился по сравнению с контрольной группой на 1,7 п. п.

Лизоцимная активность сыворотки крови телят III опытной группы в 15-дневном возрасте также была выше на 2,7 п. п. ($P<0,01$), чем в контрольной группе. У телят II и IV опытных групп этот показатель был соответственно больше, чем у контрольных животных, на 1,7 и 1,5 п. п. ($P<0,05$). Бактерицидная активность сыворотки крови телят III опытной группы к месячному возрасту составила 49,2 %. У телят контрольной группы этот показатель был на 2,3 п. п. ($P<0,05$) ниже. У телят II и IV опытных групп данный показатель в этом возрасте на 1,3 и 1,4 п. п. выше по сравнению с контрольной группой. Лизоцимная активность сыворотки крови в месячном возрасте также была выше на 1,8 п. п. ($P<0,05$) у телят в III группе по сравнению с контрольной. У телят II опытной группы данный показатель был выше, чем в контрольной на 0,9 п. п., а у телят IV опытной группы – на 1,1 п. п.

Высокий уровень защитных реакций организма телят опытных групп был отмечен и в двухмесячном возрасте. Так, бактерицидная активность сыворотки крови была самой высокой у телят III группы (50,6 %) – на 1,2 п. п. выше, чем у телят контрольной группы. Животные II группы превосходили контрольных на 0,7 п. п., а животные IV опытной группы – на 0,8 п. п. Лизоцимная активность сыворотки крови у телят всех опытных групп также была выше, чем у телят контрольной группы, соответственно, на 0,5; 0,7 и 0,6 п. п. хотя и без достоверной разницы.

В трехмесячном возрасте бактерицидная активность сыворотки крови телят III и IV опытных групп была на 0,1 и 0,2 п. п. выше по сравнению с контрольной группой. У телят II опытной группы данный показатель в этом возрасте был ниже контроля на 0,1 п. п. Лизоцимная активность у телят всех опытных групп также была выше, чем у телят контрольной группы соответственно на 0,2; 0,4 и 0,3 п. п. Хотя в трехмесячном возрасте достоверная разница не установлена.

Фагоцитоз в настоящее время считают одним из основных критериев оценки состояния иммунного статуса, являющегося фундаментальной составляющей защиты организма. Данные по фагоцитарной активности лейкоцитов у телят опытных групп свидетельствуют об отсутствии достоверной разницы с телятами контрольной группы, хотя и были несколько выше: в 5-дневном возрасте разница составила на 0,3 – 0,5 п. п., в 15-дневном возрасте – на 1,2 – 1,7 п. п., в месячном возрасте – на 0,6 – 1,1 п. п., в двухмесячном – на 0,1 – 0,2 п. п., в трехмесячном – на 0,2 – 0,3 п. п.

Основные гематологические показатели могут быть приняты за критерий оценки здоровья. Так как они объективно отражают физиологическое состояние животных в возрастной динамике.

Результаты исследований показали, что телята, полученные от коров, которым в сухостойный период применяли препарат «Йодомарин», имели повышенное содержание эритроцитов и гемоглобина по сравнению с телятами контрольной группы (табл. 3).

Таблица 3. Биохимический состав крови телят

Группа	Возраст, дней	Лейкоциты, 10^9 /л	Эритроциты, 10^{12} /л	Гемоглобин, г/л
I контрольная	5	7,8±0,53	6,7±0,12	106,5±1,78
	15	7,9±0,48	6,3±0,14	104,3±2,02
	30	8,1±0,61	6,4±0,13	104,4±1,74
	60	7,9±0,54	6,3±0,08	104,6±2,07
	90	7,6±0,65	6,5±0,12	105,4±2,63
II опытная	5	7,6±0,47	7,1±0,11*	108,2±1,82
	15	7,8±0,52	6,7±0,09*	106,7±3,03
	30	8,3±0,63	6,5±0,14	107,4±2,31
	60	8,0±0,71	6,4±0,11	107,1±1,83
	90	7,7±0,76	6,5±0,15	106,6±2,08
III опытная	5	7,6±0,54	7,2±0,09**	111,9±2,24*
	15	7,9±0,49	6,9±0,13**	110,7±2,06*
	30	8,2±0,67	6,8±0,11*	107,9±2,71
	60	7,8±0,44	6,5±0,08	107,1±2,32
	90	7,5±0,68	6,6±0,12	106,7±1,87
IV опытная	5	7,7±0,51	7,0±0,07*	107,8±2,43
	15	7,8±0,62	6,8±0,16*	106,9±1,96
	30	8,1±0,49	6,5±0,15	107,3±2,14
	60	7,9±0,56	6,3±0,11	106,7±2,58
	90	7,6±0,67	6,5±0,14	106,4±3,02

Установлено, что содержание лейкоцитов в крови подопытных телят в 5-дневном возрасте было в пределах 7,6 – 7,8×10⁹/л. В 15-дневном возрасте данный показатель был на уровне 7,8 – 7,9×10⁹/л.

У телят III опытной группы содержание эритроцитов в 5-дневном возрасте было на 7,5 % (P<0,01) выше по сравнению с контрольной группой, в 15-дневном возрасте – на 9,5 % (P<0,01), в месячном возрасте – на 6,3 % (P<0,05) выше, чем в контрольной груп-

пе. У телят IV опытной группы этот показатель по сравнению с контрольной группой был выше в 5-дневном возрасте на 4,5 % ($P < 0,05$), а в 15-дневном возрасте – на 7,9 % ($P < 0,05$), в месячном возрасте – на 1,2 %. В 60-дневном возрасте содержание эритроцитов в крови подопытных телят было выше по сравнению с контролем на 1,2 % во второй и 3,2 % в третьей опытных группах, в четвертой опытной группе данный показатель был на одном уровне с телятами контрольной группы и составил $6,3 \cdot 10^9/\text{л}$. В 90-дневном возрасте содержание эритроцитов в крови телят III опытной группы было выше по сравнению с контролем на 1,5 %, во II и IV опытных группах данный показатель был на одном уровне с телятами контрольной группы и составил $6,5 \cdot 10^9/\text{л}$.

По уровню гемоглобина в крови телята III опытной группы также превосходили сверстников опытных групп. В 5-дневном возрасте по сравнению с контрольной группой разница составила 5,1 % ($P < 0,05$), в 15-дневном возрасте – 6,1 % ($P < 0,05$). В возрасте 30, 60 и 90 дней уровень гемоглобина в крови телят опытных групп был выше контроля, хотя и без достоверной разницы. Так, у телят II опытной группы этот показатель был выше контроля на 3,0; 2,5 и 1,2 г/л, у телят III опытной группы – на 3,5; 2,5 и 1,3 г/л, у телят IV опытной группы – на 2,9; 2,1 и 1,0 г/л соответственно.

Важным физиологическим показателем состояния организма животных служит белковый состав крови, основными показателями которого являются альбумины и глобулины. Наиболее важной фракцией белков крови являются γ -глобулины, которые обеспечивают иммунную защиту организма, поскольку являются носителями основной массы антител.

Как видно из полученных данных, с увеличением иммунокомпетентных свойств молозива, полученного от коров, которым дополнительно вводили разное количество препарата «Йодомарин», наблюдалась тенденция к достоверному увеличению количества общего белка в сыворотке крови телят.

Так, у животных II опытной группы, по сравнению с контрольной, содержание общего белка было выше в 5-дневном возрасте на 4,6 % ($P < 0,05$), III опытной группы – на 5,6 % ($P < 0,05$), IV опытной группы – на 4,4 % ($P < 0,05$). В 15-дневном возрасте данный показатель был выше контроля у телят II опытной группы – на 3,4 %, III опытной группы – на 4,3 % ($P < 0,05$), IV опытной группы – на 3,7 %. В месячном возрасте содержание общего белка было выше также у животных опытных групп на 3,9; 5,3 ($P < 0,05$) и 3,7 % соответственно. Такая же тенденция наблюдалась как в 60-дневном, так и в 90-дневном возрасте, хотя и без достоверной разницы.

При изучении белковых фракций сыворотки крови у телят опытных групп установлена тенденция к увеличению альбуминовой

фракции. Разница с контрольными животными по содержанию альбуминов в сыворотке крови телят месячного возраста составила в III опытной группе 2,1 г/л ($P<0,05$).

Отмечается также повышенное содержание γ -глобулинов в сыворотке крови телят II группы в 5-дневном возрасте на 1,5 г/л ($P<0,05$) по сравнению с контрольной группой.

У телят III группы содержание γ -глобулинов в сыворотке крови в 5-дневном возрасте – на 2,3 г/л ($P<0,05$) и у телят IV группы в этом возрасте – на 1,6 г/л ($P<0,05$). В 15-дневном возрасте повышенное содержание γ -глобулинов в сыворотке крови наблюдалось у телят III группы – на 2,7 г/л ($P<0,01$).

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что у телят, родившихся от коров, которые в сухостойный период получали препарат «Йодомарин» в разной дозировке, наблюдалось увеличение показателей естественной резистентности. Наиболее высокий уровень иммунологической реактивности достигнут у телят, матери которых в сухостойный период получали препарат в дозе 750 мкг, за счет увеличения бактерицидной активности сыворотки крови на 1,9 п. п. ($P\leq 0,05$), лизоцимной – на 1,7 % ($P\leq 0,05$). С увеличением иммунокомпетентных свойств молозива наблюдалась тенденция к достоверному увеличению количества массовой доли белка в сыворотке крови телят (5,6 % ($P\leq 0,05$)).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абовян, А. Естественная резистентность чистопородных и помесных коров-первотелок / А. Абовян // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 1. – С. 38–39.
2. Горлов, И. Ф. Повышение естественной резистентности новорожденных телят / И. Ф. Горлов // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 6. – С. 24–26.
3. Зень, В. М. Естественная резистентность организма телят при выращивании на открытых площадках // Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XVII междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2014. – С. 50–52.
4. Справочник кормления сельскохозяйственных животных / Калашников А. П., Фиспина В. И., Щеглов В. В. [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 460 с.
5. Коробко, А. В. Продуктивность, естественная резистентность и сохранность телят при использовании биологически активных стимуляторов / А. В. Коробко // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2001. – № 1. – С. 68–72.
6. Красочко, П. А. Болезни крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко, О. Г. Новиков, А. И. Ятусевич. – Минск: Технопринт, 2003. – 464 с.
7. Плященко, С. И. Повышение естественной резистентности организма животных – основа профилактики болезней // Ветеринария, 1991. – № 6. – С. 49–52.
8. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Л.: Колос. Ленингр. отд.-ние, 1979. – 184 с.
9. Комбикорм с органическим микрорезлементным комплексом (ОМЭК) в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, В. П. Цай, А. Н. Кот [и др.]. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, 2014. – Вып. 17. – В 2 ч. – Ч. 1. – С. 96–104.
10. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.

ЯЙЦЕНОСКОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Н. А. САДОМОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 31.01.2018)

В статье рассматриваются методы повышения продуктивности кур-несушек в зависимости от технологического оборудования птичников.

Внедрение нового оборудования «Zucami» способствовало повышению вместимости птичника на 4,8 тыс. голов, или на 10,94, а также не оказало существенного отрицательного влияния на сохранность. Так, за период исследований в контрольном птичнике пало 1270 голов, или 2,87 % от первоначального поголовья, а в опытном – 1183 голов и падеж составил 2,40 %, то есть на 0,47 % меньше, чем в контрольном птичнике.

У кур-несушек опытного птичника валовой сбор яиц составил 8029,740 тыс. шт., а контрольного 7564,024 тыс. шт., что на 465,71 тыс. шт. меньше, чем в опытном птичнике. Таким образом, в опытном птичнике за биологический период яйцекладки было собрано на 4,4 % больше яиц, чем в контрольном птичнике, яйценоскость в опытном птичнике была выше на 7 %. У птицы опытного птичника масса яиц в среднем равнялась 59,3 г, то есть была на 1,1 г, или на 1,5 %, выше контрольного птичника. У кур-несушек опытного птичника затраты комбикорма на 1000 шт. яиц составили 128,56 кг полнорационного комбикорма, а контрольного 141,1 кг, то есть были на 12,55 кг, или на 8,89 % меньше, чем в контрольном птичнике. Денежной выручки получено на 10237 руб. больше в опытном птичнике, чем в контрольном.

Ключевые слова: куры-несушки, кросс «Хайсекс белый», оборудование «Eurovent» и «Zucami», яйценоскость, сохранность, масса яиц, затраты комбикорма.

This article discusses methods for improving the productivity of laying hens depending on technological equipment of poultry houses. The introduction of the new equipment has increased the capacity of the "Zucami hen house at 4.8 thousand goals, or 10.94, and also had no significant negative impact on safety. Thus, over the period of studies in the control House Palo 1270 heads, or 2.87% of the original stock, and in-goal and 1183 deaths amounted to 2.40%, i.e. 0.47% less than in the control poultry house. Hens have experienced building gross harvest of eggs amounted 8029.740 thousand. PCs and control 7564.024 thousand. places that at 465.71 thousand. PCs. less than in the House. Thus, the experimental poultry house for biological production period was collected at 4.4 % more eggs than in the control House, egg laying in the pilot House was higher by 7 %. The bird experienced an average weight of eggs a hen house was 59.3 g, IE was 1.1 g, or 1.5%, above the control building. Laying hens seasoned hen house costs on animal feed 1000 PCs. eggs was Willie 128.56 kg polnoracionnogo fodder, and controlling 141.11 kg, i.e. were at 12.55 kg, or 8.89 percent less than in the control poultry house. Cash proceeds received on 10237 rub. more in the House than in the control.

Keywords: hens, cross "Hisex white" equipment "Eurovent" and "Zucami, egg production, egg weight, safety, cost of fodder.

Введение. Приоритетным направлением в птицеводстве Беларуси к 2020 году станет улучшение качества производимой продукции, рас-

ширение географии сбыта, дальнейшая технологическая модернизация отрасли, использование племенной отечественной птицы и улучшение биологической защиты. Планы по развитию птицеводческой отрасли вошли в Государственную программу развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016–2020 гг., утвержденную недавно постановлением правительства.

Птицеводство в республике Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, одним из основных источников формирования продовольственных ресурсов, обеспечивающих национальную продовольственную безопасность и определенные валютные поступления в экономику страны. Это одна из самых интенсивных отраслей в республике. Учитывая, что в условиях Республики Беларусь птицеводческая продукция является наиболее экологически чистой по сравнению с другими отраслями, поэтому ставится задача наращивать объемы ее производства и повышать качество. Современное промышленное птицеводство характеризуется большой концентрацией поголовья птицы на птицефабриках, углубленной внутрихозяйственной и межхозяйственной специализацией производственных подразделений, четкой ритмичностью и поточностью технологического процесса содержания и выращивания птицы, включающего большую номенклатуру технического оборудования и средств механизации и автоматизации. Дальнейшее совершенствование технологии производства яиц предусматривает максимальное использование действующих мощностей путем их расширения и модернизации [1–8].

Цель работы. Целью является изучение продуктивности кур кросса «Хайсекс белый» при использовании различных типов клеточного оборудования. Объектом исследования служили клеточные батареи марки «Евровент» немецкой фирмы «Биг Дачмен Интернациональ ГмбХ» и «Zucami» испанской фирмы «Argi Go».

Материал и методика исследования. Объектом исследования явились куры-несушки кросса «Хайсекс белый». Схема опыта показана в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Показатели	Птичник	
	контрольный	опытный
Тип клеточных батарей	«Евровент» 4-ярусная	«Zucami» 4-ярусная
Продолжительность опыта, недель	18	18
Размер птичника, м	96 × 18	98 × 20
Полезная площадь, м ²	1728	1920
Количество: батарей	7	6
клеток	4352	2480
Начальное поголовье, тыс. гол.	49675	49189

При проведении исследований учитывали следующие показатели: мониторинг основных параметров микроклимата по общепринятым в зоогигиене методикам; выбытие птицы (в том числе падеж и вынужденная выбраковка), а также сохранность поголовья по данным зоотехнического учета; валовой сбор яиц – за 18 недель продуктивности путем сбора ежедневных данных по цехам; яйценоскость – на средне-годовую курицу-несушку путем деления валового сбора яиц на средне-годовое поголовье; затраты комбикорма – в расчете на 1000 яиц, расчетным способом.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что в условиях промышленной технологии производства пищевых яиц продуктивность птицы на 90 % определяется условиями содержания и кормления и на 10 % – генетическими признаками. Отсюда вытекает важность качественного клеточного оборудования. Птица контрольной группы содержалась в птичнике, в котором был установлен комплект клеточного оборудования «Евровент-500», а птица опытной группы – в птичнике, в котором была проведена реконструкция и установлены клеточные батареи «Ziscamі». Нами был проведен мониторинг основных параметров микроклимата в птичниках. Полученные результаты свидетельствуют о том, что параметры микроклимата в контрольном птичнике не в полной мере отвечают гигиеническим нормативам. Содержание аммиака несколько превышало гигиенические нормативы.

Яичная продуктивность является важнейшим хозяйственно полезным качеством домашней птицы, а для кур яичного направления продуктивности – это основной показатель. Высокую устойчивую яйценоскость и жизнеспособность кур-несушек, кроме наследственных факторов, определяют условия жизни, микроклимат в птичнике, световой режим и в значительной степени кормление.

В табл. 2 отражена динамика поголовья кур-несушек контрольного и опытного птичника.

Таблица 2. Динамика поголовья контрольного и опытного птичника

Показатели	Птичник	
	контрольный	опытный
Поголовье на начало периода, гол:		
Плановое	45690	49699
Фактическое	44300	49189
Падеж, гол:		
план	1190	1294
факт	1270	1183
Выбраковка, гол:		
план	2650	2743
факт	5540	5712
Выбыло, всего	6810	6895
Поголовье на конец периода, гол	37490	42294
Сохранность поголовья, %	86,21	85,98

Анализируя данные приведенные таблице, можно отметить, что внедрение нового оборудования «Zusami» способствовало повышению вместимости птичника на 4,8 тыс. голов, или на 10,94, а также не оказало существенного отрицательного влияния на сохранность. Так, за период исследований в контрольном птичнике пало 1270 голов, или 2,87 % от первоначального поголовья, а в опытном – 1183 голов и падеж составил 2,40 %, то есть на 0,47 % меньше, чем в контрольном птичнике. В контрольном птичнике вынужденная зоотехническая выбраковка составила – 5540 головы, что составляет 10,9. В опытном птичнике выбраковка составила – 5712 головы, или 11,6 % от первоначального поголовья, что незначительно (на 0,7% выше), чем в контрольном птичнике.

Нами была установлена продуктивность кур-несушек в контрольном и опытном птичниках. Данные представлены в табл. 3.

Таблица 3. Продуктивность кур-несушек в контрольном и опытном птичниках за период исследований

Показатели	Птичник	
	контрольный	опытный
Валовой сбор яиц, тыс. шт.:		
План	7670,330	7952,000
Факт	7564,024	8029,740
% выполнения	99	101
Яйценоскость, шт.		
План	159,49	160,00
Факт	151,41	163,24
% выполнения	95	102

У птицы опытного птичника была более высокая продуктивность, так как ей в процессе использования были предоставлены значительно более комфортные условия существования в новых клеточных батареях марки «Zusami».

У кур-несушек опытного птичника валовой сбор яиц составил 8029,740 тыс. шт., а контрольного 7564,024 тыс. шт., что на 465,71 тыс. шт. меньше, чем в опытном птичнике. Таким образом, в опытном птичнике за биологический период яйцекладки было собрано на 4,4 % больше яиц, чем в контрольном птичнике. Из данных таблицы видно, что яйценоскость в опытном птичнике была выше на 7 %.

Использование клеточных батарей марки «Zusami» способствовало тому, что куры-несушки высокопродуктивного кросса «Хайсек белый» в полной мере смогли проявить свой генетический потенциал яйценоскости.

Таким образом, новое оборудование «Zusami» оказало положительное влияние на сохранность и продуктивность кур-несушек.

Масса яиц – второй по значимости (после яйценоскости) селекционный признак, имеющий большое экономическое значение для пти-

цеводческих хозяйств, специализирующихся при производстве яичной продукции. Масса яиц является основным признаком, характеризующим качество яиц. Чем выше масса яиц, тем лучше их товарные качества. Масса яиц на 55 % определяется генетическими факторами и на 45 % – условиями среды. Переоснащение птичника клеточными батареями марки «Zusami» способствовало увеличению массы яиц.

Из представленных данных следует, что у птицы в опытном птичнике в 330-дневном возрасте уже была достигнута стандартная масса яиц, которая для этого возрастного периода составляет 58 г. У кур-несушек контрольного птичника в 330-дневном возрасте средняя масса яиц не достигла стандартного показателя и составила 57,8 г, то есть была на 1,1 г меньше. У птицы контрольного птичника яйца достигли стандартной массы только к 360-дневному возрасту. К концу опыта у птицы опытного птичника масса яиц в среднем равнялась 59,3 г, то есть была на 1,1 г, или на 1,5 %, выше контрольного птичника.

Следует отметить, что за период исследований в опытном птичнике получено яиц высшей категории (ДВ) на – 0,1 %, отборных (ДО) на – 0,4 %, первой (Д1) на – 0,5 % больше чем в контрольном. Полноценное кормление одно из основных условий высокой продуктивности птицы и рентабельного производства продукции птицеводства.

Следует отметить, что у кур-несушек опытного птичника затраты комбикорма на 1000 шт. яиц составили 128,56 кг полнорационного комбикорма, а контрольного – 141,11 кг, то есть были на 12,55 кг, или на 8,89 % меньше, чем в контрольном птичнике.

Таким образом, птица опытного птичника полностью смогла реализовать свой высокий генетический потенциал яичной продуктивности, соответствующий мировым стандартам. На экономическую эффективность птицеводства большое влияние оказывают следующие факторы: условия кормления, содержание птицы, оплата корма, труда обслуживающего персонала и т. д. В результате реконструкции птичника и установления нового клеточного оборудования марки «Zusami» повысилась его вместимость. Так, среднее поголовье кур-несушек возросло 4.8 тыс. голов, или на 10,04 %.

У кур опытного птичника яйценоскость в расчете на среднюю несушку увеличилась на 11,8 штук, или на 7,81 %. В результате этого в опытном птичнике было получено на 464716 штук яиц больше, чем в контрольном. Денежной выручки получено на 10237 руб. больше в опытном птичнике, чем в контрольном.

Таким образом, использование оборудования «Zusami» оправдано и очень выгодно не только с зоотехнической точки зрения, но и с экономической.

Заключение. Некоторые параметры микроклимата в контрольном птичнике не в полной мере отвечают гигиеническим нормативам.

Содержание аммиака несколько превышало гигиенические нормативы. Внедрение нового оборудования «Zusami» способствовало повышению вместимости птичника на 4,8 тыс. голов, или на 10,94, а также не оказало существенного отрицательного влияния на сохранность. За период исследований в контрольном птичнике пало 1270 голов, или 2,87 % от первоначального поголовья, а в опытном – 1183 голов и падеж составил 2,40 %, т. е. на 0,47 % меньше, чем в контрольном птичнике. В контрольном птичнике вынужденная зоотехническая выбраковка составила – 5540 головы, что составляет 10,9. В опытном птичнике выбраковка составила – 5712 головы, или 11,6 % от первоначального поголовья, что незначительно (на 0,7 % выше), чем в контрольном птичнике.

У кур-несушек опытного птичника валовой сбор яиц составил 8029,740 тыс. шт., а контрольного 7564,024 тыс. шт., что на 465,71 тыс. шт. меньше, чем в опытном птичнике. Таким образом, в опытном птичнике за биологический период яйцекладки было собрано на 4,4 % больше яиц, чем в контрольном птичнике. Из данных таблицы видно, что яйценоскость в опытном птичнике была выше на 7 %.

У птицы контрольного птичника яйца достигли стандартной массы только к 360-дневному возрасту. К концу опыта у птицы опытного птичника масса яиц в среднем равнялась 59,3 г, то есть была на 1,1 г, или на 1,5 %, выше контрольного птичника.

У кур-несушек опытного птичника затраты комбикорма на 1000 шт. яиц составили 128,56 кг полнорационного комбикорма, а контрольного 141,11 кг, то есть были на 12,55 кг, или на 8,89 % меньше, чем в контрольном птичнике.

Денежной выручки получено на 10237 руб. больше в опытном птичнике, чем в контрольном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарев, Т. А. Столляр. – СПб: «Лань», 2005. – 352 с.
2. Дадашко, В. В. Стратегия повышения конкурентоспособности отрасли птицеводства Республики Беларусь на период до 2010 г./ В. В. Дадашко, В. С. Махнач // Птицеводство Беларуси. – 2008. – № 1–2. С. 5–7.
3. Егоров, И. Кормление птицы яичных кроссов / И. Егоров // Птицеводство. – 2007. – № 7. – С. 9–11.
4. Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Междунар. конф., Сергиев Посад, 15–17 мая 2012 г. / ВНИТИП; гл. ред. В. И. Фисинин. – Сергиев Посад, 2012. – 630 с.
5. Коваленко, А. Т. Повышение качества яиц кур селекционными и технологическими приемами / А. Т. Коваленко // Птахівництво. – 2004. – № 8. – С. 33–37.
6. Кочиш, И. И. Птицеводство: учебное пособие / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2003. – 407 с.
7. Миронова Г. Н. Качество пищевых яиц кур-несушек различных кроссов / Г. Н. Миронова, А. А. Астраханцев // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 2. – С. 28–30.
8. Садомов, Н.А., Медведский, В.А., Брыло, И.В. С 27 Гигиена птицы: учебно-методическое пособие. – Минск, Экоперспектива, 2013. – С.156

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК

В. А. СОЛЯНИК

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 31.01.2018)

Изучены показатели репродуктивной способности основных свиноматок и определены оптимальные дозы скармливания им добавки фолиевой кислоты. Установлено достоверное положительное влияние введения дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-1) добавки витамина В_с в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности на количество поросят при опоросе, многоплодие и массу гнезда свиноматок при отъеме. Скармливание подсосным свиноматкам дополнительно к основному рациону (комбикорм СК-10) фолиевой кислоты не оказало достоверного влияния на рост поросят-сосунков. Более высокая сохранность приплода отмечена у свиноматок, получавших добавки витамина В_с в дозе 2 и 3 мг/кг сухого вещества корма.

Ключевые слова: свиноматка, поросенок, фолиевая кислота, репродуктивные качества.

The indices of the reproductive capacity of the main sows were studied and the optimum doses of feeding them with folic acid supplement were determined. A significant positive effect of supplementation in addition to the main ration (mixed fodder SC-1) was added in the dose of 3 and 5 mg / kg dry matter in the first 9 weeks of gestation for the number of piglets at farrowing, multiparity and the weight of the nest of weaning sows. Feeding sugared sows in addition to the main diet (mixed fodder SC-10) folic acid had no significant effect on the growth of piglets-suckers. The higher safety of the offspring was noted in sows receiving vitamin B supplements at a dose of 2 and 3 mg / kg dry matter feed.

Key words: sow, piglet, folic acid, reproductive qualities.

Введение. Продуктивность свиней зависит прежде всего от способности организма трансформировать питательные вещества в элементы тканей и органов. Эффективность этой трансформации определяется уровнем обмена веществ в организме. Органы и ткани состоят из множества клеток, в которых протекают сложнейшие обменные процессы. Большинство живых клеток способно к длительному существованию, выполнению своих специфических функций, саморегуляции и самовоспроизведению. Их состав, структура и функциональная деятельность зависят от того, как регулярно и в каком количестве поступают в клетки необходимые компоненты. Многие вещества, участвующие в этом постоянном и сложном процессе, при получении сбалансированного рациона могут образовываться в самом организме. Однако ряд компонентов не обладают способностью эндогенного син-

теза, поэтому они должны регулярно поступать в организм. К таким жизненно необходимым факторам питания относятся витамины. Их дефицит, избыток или дисбаланс в организме сопровождается расстройством обмена веществ, что проявляется снижением продуктивности, устойчивости к болезням, замедлением роста и развития молодняка, нарушением воспроизводительной способности у взрослых животных, рождением слабого, нежизнеспособного потомства [8].

Анализ источников. К настоящему времени открыто несколько десятков веществ, которые относят к витаминам и витаминоподобным веществам. Наукой доказано, что жизненно важными для организма животных является около двадцати из них. Благодаря высокой биологической активности витамины используются в организме как катализаторы и регуляторы биохимических процессов, поэтому способны выполнять свои специфические функции в суточных дозах от нескольких единиц, миллиграммов и даже микрограммов [3, 4, 5, 8]. Предполагается, что свиньи нуждаются в не учитываемых в детализированных нормах кормления витаминах группы В, к которым относится и фолиевая кислота (фолатин, витамин В₉) [1, 2, 3]. В восстановленной форме она участвует в переносе одноуглеродных фрагментов при биосинтезе метионина, тимины, серина, образовании пуриновых нуклеотидов, т. е. играет важную роль в обмене белков и нуклеиновых кислот [3, 5, 6, 7]. Фолаты, представляющие собой химические соединения на основе фолиевой кислоты, принимают участие в реакциях метилирования белков, гормонов, липидов, нейромедиаторов, ферментов и других незаменимых компонентов обмена веществ, синтезе нуклеотидов и репликации ДНК, делении и нормальном росте всех клеток в организме. Метилирование ДНК обеспечивает функционирование клеточного генома, регуляцию онтогенеза и клеточную дифференцировку [9, 10, 15, 18]. При их дефиците снижается деятельность иммунной системы, нарушается процесс репликации, особенно кроветворных и эпителиальных клеток, что приводит к нарушению гемопоэза, ухудшению регенерации слизистых оболочек. К быстропролиферирующим относятся также эмбриональные клетки и ткани хориона у беременных. При дефиците фолатов расстраивается работа генома клеток трофобласта во время их деления и дифференцировки, что приводит к нарушению эмбриогенеза, формированию пороков развития у плода и осложненному течению беременности [11, 12, 13, 14, 18].

Витамин В₉ синтезируется растениями и микроорганизмами, в том числе и теми, которые содержатся в желудочно-кишечном тракте животных. Гиповитаминозное состояние развивается обычно на фоне применения антагонистов (антибиотиков, сульфаниламидов), повышенной экскреции витамина, неспособности гидролизовать связанные

формы фолиевой кислоты, содержащихся в кормах, и других нарушениях. Обеспечение свиней фолацином сократилось при изменении технологии содержания свиней, на щелевых полах, без подстилки [8, 13, 14].

С целью получения более полной информации о витаминной потребности свиней постоянно проводятся научные исследования. В качестве добавок используют чистые препараты с содержанием не менее 97–99 % витамина В_с [7]. Ученые указывают, что введение добавки фолиевой кислоты в течение трех репродуктивных периодов увеличивает многоплодие свиноматок на 9,5 % и к третьему опоросу свиноматки давали в среднем на 16,0 % больше живых поросят в помете в сравнении с контролем [14]. Добавка 8 мг/кг корма фолиевой кислоты свиноматкам в период супоросности способствовала увеличению количества рожденных поросят на 0,46 гол. в сравнении с животными, получавшими рацион без добавок витамина В_с [13].

Недостаточная согласованность в проведении исследований, отдельных критериев воспроизводительной продуктивности, широкий диапазон добавок фолиевой кислоты затрудняют определение точной потребности ее у свиноматок [3, 6, 7, 13, 14, 17]. В стандартные премиксы типа КС фолиевая кислота не введена [1]. Поэтому возникает необходимость дальнейшего изучения необходимости обогащения комбикормов для свиноматок добавкой фолиевой кислоты.

Цель работы – изучить воспроизводительную продуктивность свиноматок при введении в рацион в различных дозах добавки фолиевой кислоты.

Материал и методика исследований. Нами в коммунальном сельскохозяйственном унитарном предприятии «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района был проведен научно-хозяйственный опыт. В течение опыта изучали воспроизводительную продуктивность взрослых (основных) свиноматок, рост и сохранность поросят. Для опыта с учетом возраста, породности, живой массы, предыдущей продуктивности, физиологического состояния были отобраны основные свиноматки белорусской крупной белой породы. Животные в опыте были разделены на пять групп по 15 голов в каждой (табл. 1).

Учетный период начинался с 1-х суток после осеменения и оканчивался после отъема от свиноматок поросят в возрасте 28 суток. В учетный период свиноматки первой (контрольной) группы получали основной рацион, комбикорма по рецептам СК, составленные в соответствии с СТБ 2111-2010 и сбалансированные по широкому комплексу показателей согласно детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных. Взрослым свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности и в период лактации дополнитель-

но к основному рациону вводили добавку фолиевой кислоты: второй – 1 мг, третьей – 2 мг, четвертой – 3 мг, пятой – 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно.

Таблица 1. **Схема опыта**

Группы	Количество свиноматок в группе, голов	Особенности кормления свиноматок	
		Период скармливания добавки витамина В _с	Дозы добавки на 1 кг сухого вещества корма
1-контрольная	15	Основной рацион (ОР) – добавку витамина В _с не применяли	
2-опытная	15	Первые девять недель супоросности и первые четыре недели лактации	ОР + 1 мг витамина В _с
3-опытная	15		ОР + 2 мг витамина В _с
4-опытная	15		ОР + 3 мг витамина В _с
5-опытная	15		ОР + 5 мг витамина В _с

Кормили животных по принятой в хозяйстве технологии: до опороса два, подсосных маток – четыре раза в сутки сухими комбикормами. Содержание витамина В_с в комбикормах определяли в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Порошкообразный препарат добавки фолиевой кислоты скармливали в один прием в утреннее кормление в соответствии с распорядком дня, принятым на комплексе.

Условия содержания подопытных животных в опыте были одинаковыми. Условно-супоросные, глубокосупоросные и подсосные свиноматки содержались в индивидуальных станках, а свиноматки с установленной супоросностью – в групповых по 11–13 голов в станке, безвыгульно. Поение животных осуществлялось с помощью поилок ПБС-1, ПБП-1.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что в контрольной группе опоросилось от осемененных 73,3 % свиноматок, а в опытных: второй и третьей – 80,0, четвертой и пятой – 86,7 % соответственно (табл. 2).

По количеству поросят в гнезде при опоросе свиноматки третьей опытной группы превышали контроль на 1,9 %, четвертой – на 5,0, пятой – на 6,4 % соответственно. У животных второй опытной группы этот показатель на 0,5 % был ниже контроля. Самый высокий процент мертворожденных поросят отмечен у свиноматок контрольной, а низкий, несмотря на более высокое многоплодие, – у животных четвертой и пятой опытных групп. По многоплодию, то есть количеству живых поросят в гнезде, свиноматки третьей, четвертой и пятой опытных групп превышали контроль на 3,6–9,0 %. Разница в многоплодии свиноматок контрольной и второй опытной группы была незначительной. Достоверной в сравнении с контрольной, отмечена разница у живот-

ных четвертой и пятой опытных групп, которым в первые девять недель супоросности скармливали добавку фолиевой кислоты в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно.

Таблица 2. **Воспроизводительная способность свиноматок**

Группы	Количество опоросившихся маток, гол.	Количество поросят, гол.			
		всего	мертво-рожденных, %	при опоросе в гнезде	
				всего	в т.ч. живых
1-я контрольная	11	116	7,76	10,55±0,23	9,73±0,21
2-я опытная	12	126	6,35	10,50±0,28	9,83±0,21
3-я опытная	12	129	6,20	10,75±0,24	10,08±0,23
4-я опытная	13	144	4,87	11,08±0,15	10,54±0,22*
5-я опытная	13	146	5,48	11,23±0,21	10,61±0,20*

Примечание. Здесь и далее * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Результаты наших исследований, совпадают с данными, полученными J. Matte et al. [16,17]. По их мнению, фолиевая кислота оказывает существенное влияние на формирование эмбрионов животных и за счет снижения числа мертворожденных поросят многоплодие свиноматок при введении фолиевой кислоты увеличивается на 10–15 %. Авторы указывают, что увеличение размера помета, наблюдаемое у свиноматок, получающих в течение супоросности дополнительно фолиевую кислоту, осуществляется через сокращение на довольно большой процент (25–50 %) эмбриональной смертности, или смертности плодов перед опоросом.

Многоплодие свиноматок положительно коррелирует с массой гнезда при рождении, молочностью, то есть массой гнезда на 21-е сутки лактации, и массой гнезда при отъеме (табл. 3).

Таблица 3. **Репродуктивные качества свиноматок**

Группы	Показатели		
	масса гнезда при опоросе, гол	молочность, кг	масса гнезда при отъеме, кг
1-я контрольная	12,94±0,15	53,61±0,58	71,14±0,68
2-я опытная	13,17±0,20	53,28±0,91	71,23±0,98
3-я опытная	13,31±0,18	53,84±0,70	72,52±0,96
4-я опытная	13,50±0,19*	54,80±0,60	74,10±0,75*
5-я опытная	13,37±0,16	55,06±0,40	74,59±0,54**

Масса гнезда при опоросе у свиноматок опытных групп превышала показатели контрольной группы на 1,8–4,3 %, однако достоверной разницы установлена между животными четвертой опытной группы и контролем. Молочность у свиноматок второй опытной группы незначительно была ниже, а третьей незначительно выше, чем у животных контрольной группы. Свиноматки четвертой и пятой опытных групп,

получавшие в первые девять недель супоросности добавку фолиевой кислоты в дозе 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма соответственно, по этому показателю лишь на 2,2–2,7 % превышали контроль. У свиноматок этих групп отмечена достоверно более высокая (на 4,2–4,8 %) масса гнезда при отъеме в 28 суток в сравнении с контрольной группой. Свиноматки второй и третьей опытных групп, которым скармливали в этот период добавку витамина В_с в дозах 1 и 2 мг/ кг сухого вещества корма соответственно, имели массу гнезда при отъеме незначительно выше, чем в контрольной группе.

Скармливание добавки фолиевой кислоты подсосным свиноматкам не оказало влияния на рост полученного от них приплода. Более низкий среднесуточный прирост у поросят опытных групп в сравнении с контролем, видимо, обусловлен более высоким многоплодием свиноматок. Более высокая сохранность поросят в сравнении с контролем отмечена у свиноматок третьей и четвертой, а более низкая – у свиноматок второй и пятой опытных групп.

Заключение. Дополнительное введение к основному рациону фолиевой кислоты в дозах 3 и 5 мг/кг сухого вещества корма в первые девять недель супоросности достоверно повышает многоплодие основных свиноматок и положительно коррелирующую с этим показателем массу гнезда при отъеме, а скармливание этой добавки свиноматкам в период лактации не оказывает статистически достоверного влияния на рост и сохранность полученного от них приплода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы кормления свиней / [В. М. Голушко и др.] // Белорусское сельское хозяйство: Приложение. – 2010. – № 6 (98). – 32 с.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие, 3-е издание перераб. и доп./ под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М.: 2003. – 456 с.
3. Питание свиней: Теория и практика / Пер. с англ. Н. М. Тепера. – М., 1987. – 313 с.
4. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки: справочник / И. В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989 – 526 с.
5. Пономаренко, Ю. А. Корма, биологически активные вещества, безопасность: практ. пособие / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск: Белстан, 2013. – 872 с.
6. Попехина, П. С. Рациональное кормление свиней / П. С. Попехина, З. Д. Таякина. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 176 с.
7. Использование биологически активных веществ для повышения продуктивности и естественной резистентности свиноматок: монография / А. В. Соляник [и др.]. – Горки, 2002. – 179 с.
8. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве : монография / Ф. И. Фурдуй [и др.]. – Горки, 2013. – 564 с.
9. B vitamins and folate chemistry, analysis, function and effects / ed. V. R. Preedy. London: RSC, 2013. – 888p.

10. Crider K. S., et al. Folate and DNA methylation: a review of molecular mechanisms and the evidence for folate's role. – *Adv Nutr.*, 2012, 3(1): 21–38.
11. Duthie S. J. Folate and cancer: how DNA damage, repair and methylation impact on colon carcinogenesis. *J Inher Metab Dis.*, 2011, 34: 101-109.
12. Greenberg J. A., et al. Folic Acid Supplementaion and Pregnancy: More Than Just Neural Tube Defect Prevention. *Rev Obstet Gynecol.*, 2011, 4(2): 52-59.
13. Kovein, S., et al. Uticaj folne kiseline na reprodukcijur krmaca. *Zb. Rad. /Inst. Stacartvo. Novi Sad.*, 1988.– 17, 18:103 – 110.
14. Lindemann, M. D. et al. Effects of folic acid additions to diets of gestating/lactating swine. *J. Anim. Sci.*, 1988, 66 (Suppi) 1: 46 (Abstr)
15. Lucock M. Folic acid: nutritional biochemistry, molecular biology, and role in disease processes. *Mol Genet Metab*, 2000, 71(1–2): 121–138.
16. Matte, J. J., et al. Folic acid and reproductive performances of sows. *J. Anim. Sci.*, 1984. 59:1020.
17. Matte, J. J. et al. Brisson Serum folates during the reproductive cycle of sows. *J. Anim. 1984. Sci.* 59:158.
18. Pietrzik K, et al. Folic acid and L-5-methyltetrahydrofolate: comparison of clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Clin Pharmacok*, 2010, 49(8): 535–548.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ЭНЕРГИЯ РОСТА ТЕЛЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМАХ ВЫПОЙКИ МОЛОЗИВА

Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, А. С. КУРАК

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Беларусь, 222160

С. Н. ПОЧКИНА, М. И. МУРАВЬЕВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 31.01.2018)

В статье представлены результаты исследований выпойки телятам молозива, применяя различные технологические приемы. Установлено, что при одинаковом уровне кормления, но при различном способе выпойки первой порции молозива, уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных телят был практически одинаковым; по среднесуточному приросту в месячном и двухмесячном возрасте превосходство телят опытной группы над контролем составило 17 и 39 г или 2,1 и 4,4 % соответственно, по относительному – 1,4 %.

Ключевые слова: телята, энергия роста, коллостральный иммунитет, молозиво.

The article presents the results of research on the feeding of colostrum calves using various technological methods. It was found that with the same level of feeding, but with a different way of drinking the first colostrum, the level of immunoglobulins in the blood serum of the experimental animals of calves was almost the same; the average daily gain in the month and two months of age, the superiority of the calves of the test group over control was 17 and 39 g, or 2.1 and 4.4%, respectively, at a relative 1.4%.

Key words: calves, energy of growth, colostrum immunity, colostrum.

Введение. Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. Производство продукции скотоводства во многом определяет экономическое и финансовое состояние не только сельского хозяйства, но и всего агропромышленного комплекса [9]. Конкурентоспособность скотоводства закладывается в период получения и выращивания телят, определяется их жизнеспособностью, здоровьем, ростом, развитием, биоконверсией кормов, содержанием, тренингом и лечением [1].

Анализ источников. Важным условием повышения эффективности молочного скотоводства является не только получение от каждой

коровы по здоровому, жизнеспособному теленку в год, но и максимальное снижение отхода телят, повышение их сохранности.

Выращивание молодняка должно быть организовано так, чтобы при небольших затратах труда и оптимальном расходе кормов обеспечить нормальный рост, развитие молодняка и заложить основу для проявления генетически заложенных продуктивных возможностей животных [4, 6]. Молодой организм обладает высокой пластичностью и поэтому формировать его резистентность и адаптационные способности наиболее целесообразно на ранних стадиях онтогенеза. Но при несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, в первую очередь, за счет повышенных затрат энергии. При этом нарушается обмен веществ, ухудшается состояние их здоровья, снижается устойчивость, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции. Это особенно характерно для новорожденных телят, которые мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды. К тому же развитие на ранних этапах жизни животного во многом определяет дальнейший успех выращивания ремонтного и откормочного молодняка [2, 3, 10].

Большое значение для телят на раннем этапе жизни имеет также фермент лизоцим, содержащийся в молозиве. Он обладает свойством разрушать попадающие в пищеварительный тракт телят грамотрицательные бактерии, в т. ч. и кишечную палочку. Многочисленными исследователями определен комплекс основных факторов, влияющих на жизнеспособность и последующую продуктивность телят: уровень содержания общего белка в молозиве в первые сутки после отела; качество молозива, его иммунологическая полноценность; срок дачи первой порции молозива; норма его выпойки; технологические приемы выращивания новорожденных животных [5, 7, 8].

Таким образом, сохранение молодняка и повышение его естественных защитных сил организма в ранний постнатальный период является существенным резервом увеличения производства продуктов животноводства. Поэтому разработка и изыскание наиболее рациональных и прогрессивных приёмов получения жизнеспособных телят и их дальнейшее выращивание, которые бы обеспечивали формирование высокопродуктивных качеств их организма, особенно в раннем постнатальном онтогенезе (наиболее ответственном в формировании и становлении естественной резистентности организма) крайне значимы при интенсивных технологиях содержания крупного рогатого скота, является важным и актуальным.

Цель исследований – изучить естественную резистентность, рост и развитие телят при различных технологических приемах выпойки молозива.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательскую работу проводили в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. В качестве подопытных животных было подобрано 2 группы новорожденных телят по 10 голов в каждой с учетом возраста, живой массы и клинического состояния. Телят выпаивали молозивом из сосковой поилки, опытной – зонда.

В ходе проведения исследований были изучены следующие показатели: интенсивность роста животных – путем индивидуальных взвешиваний при рождении, в возрасте 20 дней, 30 и 60 дней с последующим вычислением относительной скорости роста и среднесуточного прироста; линейного роста теленка – взятия промеров тела при постановке на опыт, в возрасте 30 и 60 дней с помощью мерной ленты и циркуля; состояние естественной резистентности организма животных определяли по показателям содержания иммуноглобулинов (А, G, М) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини.

Результаты исследований и их обсуждения. Известно, что для защиты молодого организма в период созревания иммунной системы ему требуются материнские антитела, которые создают основу пассивного (колострального) иммунитета. Их он получает с молозивом матери. Имеются данные о высокой корреляционной зависимости между концентрацией иммуноглобулинов в материнском молозиве и содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят. Она составляет +0,89. Полученные новорожденными животными колостральным путем материнские иммуноглобулины представляют собой антитела к антигенам, встречающимся в окружающей среде и возникшим эндогенно, а также к антигенам, которыми иммунизировались матери. Однако не всегда иммунологические свойства молозива позволяют отнести его к качественному. Интенсивность усвоения иммуноглобулинов, а, следовательно, и напряженность колострального иммунитета зависит от многих факторов: биологической полноценности молозива, его количества, времени получения, процесса адсорбции иммуноглобулинов молозива в кишечнике новорожденного.

Следует отметить, что механизмы формирования пассивного (колострального) иммунитета связаны как с уровнем содержания общего белка в молозиве в первые сутки после отела; качеством молозива, его иммунологической полноценностью; сроком дачи первой порции молозива; нормой его выпойки; технологическими приемами выращивания новорожденных животных, так и с теми метаболическими пере-

стройками, которые происходят в первые дни постнатального развития. По мере расходования и распада поступивших колостральным путем иммуноглобулинов, лейкоцитов, под воздействием усиливающейся антигенной стимуляции организма молодняка происходит постепенное созревание иммунной системы клеточного и гуморального типа.

Были проведены исследования по содержанию иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных, в результате которых определено, что их уровень в 2-дневном возрасте находился в пределах 10,55–10,74 г/л (рис. 1).

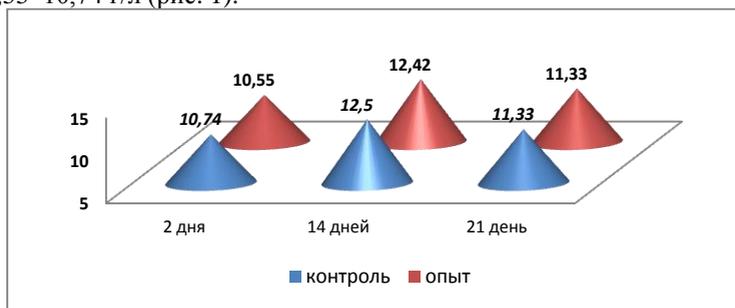


Рис. 1. Динамика содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови телят

На 14 и 21 дни исследований существенных различий по концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови не выявлено: в 14 дней – их содержание варьировало от 12,42 до 12,50 г/л; в 21-дневном – 11,33 г/л.

Содержание иммуноглобулинов в молозиве обуславливает его относительную плотность. В организме теленка они распределяются неравномерно: 50 % Ig G находится в сыворотке крови, 50 % – в других биологических жидкостях и межклеточном пространстве; 70–80 % Ig M содержится в сыворотке крови, 20–30 % – присутствует в секретах других органов и слизистых выделениях тканей. Имеются сведения, что с увеличением интервала между отелом и доением коровы снижается содержание иммуноглобулинов в молозиве и крови телят.

Для того чтобы сделать заключение о влиянии различных способов выпаивания первой порции молозива телятам на их рост и развитие, кроме иммунологических показателей сыворотки крови телят, были изучены такие показатели, как живая масса и среднесуточные приросты в разные возрастные периоды. Известно, что интенсивность роста является основным критерием изменений веса животного с возрастом. Основными показателями, характеризующими уровень роста и развития телят, являются живая масса животного и энергия роста.

Наблюдения за ростом и развитием подопытных животных велись на протяжении 2-х месяцев (рис. 2).



Рис. 2. Динамика живой массы подопытных телят

Результаты исследований показывают, что живая масса подопытных животных при рождении находилась в пределах 27,6–28,0 кг. В 30-дневном возрасте наибольшая живая масса отмечена у телят опытной группы и составила 52,4 кг, что на 0,9 кг или 1,7 % выше, чем в контроле. На 60-й день исследований уровень продуктивности у животных, которым выпаивали первую порцию молозива с помощью зонда и сосковой поилки, варьировал от 78,9 до 79,2 кг.

Наиболее полное представление об интенсивности роста подопытных животных дают показатели его среднесуточных и относительных приростов (рис. 3).

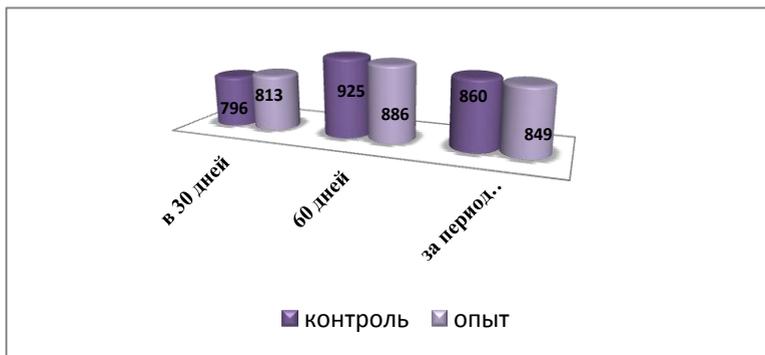


Рис. 3. Динамика среднесуточных приростов живой массы телят

Установлено, что к 30-дневному возрасту телята опытной группы превосходили сверстников контроля по среднесуточному приросту разница составила 17 г, или 2,1 %. На 60-й день исследований отмечено превосходство контроля над опытом на 39 г, или 4,4 % соответ-

венно. За период исследований среднесуточный прирост живой массы телят контрольной группы равнялся 860 г, что на 11 г, или на 1,3 % выше, чем в опытной группе. Представляя рост как непрерывно идущий процесс, интенсивность которого пропорциональна растущей массе, необходимо отметить, что величина абсолютного прироста не определяет полностью существа процесса и может быть использована только для сравнения роста животных, близких по возрасту и величине. Вычисление относительного прироста в значительной мере уточняет характеристику процесса, давая представление о скорости роста в зависимости от величины растущего животного.

Анализируя полученные данные, отметим, что относительный прирост живой массы телят в 30-дневном возрасте был на уровне 60,3–60,7 %. За период исследований данный показатель в контроле составил 96,6 %, что на 1,4 % выше, чем в опытной группе.

Наряду с увеличением живой массы животного в процессе роста изменяются и параметры тела. Экстерьер животного формируется под влиянием генотипа и окружающих организм условий среды. Под действием этих факторов осуществляется процесс индивидуального развития. В связи с этим оценка животных по экстерьеру является одним из способов определения достоинств и недостатков животных, их здоровья, физической крепости.

При изучении экстерьера путем измерения можно объективно судить об изменении типа телосложения животных. Исследованиями установлено, что по основным промерам заметных отличий между телятами опытной и контрольной групп на протяжении всего опыта не выявлено.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что при одинаковом уровне кормления, но при различном способе выпойки первой порции молозива, уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных телят был практически одинаковым; по среднесуточному приросту в месячном и двухмесячном возрасте превосходство телят опытной группы над контролем составило 17 и 39 г, или 2,1 и 4,4 % соответственно, по относительному – 1,4 %. Основные промеры подопытных животных на протяжении исследований также существенно не отличались. Следовательно, выпойку первой порции молозива телятам следует осуществлять с помощью сосковой поилки, а при слабо выраженном рефлексе сосания – использовать зонд (для его принудительной выпойки).

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, Е. А. Обоснование принципов выращивания молодняка крупного рогатого скота / Е. А. Богданов. – М.: Сельхозгиз, 1974. – 191 с.
2. Гаража, В. Направленное выращивание племенного молодняка / В. Гаража // Молочное и мясное скотоводство. – 1972. – № 2. – С. 35.
3. Ижболдина, С. Технология выращивания ремонтных телок / С. Ижболдина, М. Пушкарев // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 8. – С. 36–39.
4. Карлин, А. В. Повышение сохранности новорожденных телят / А. В. Карлин // Зоотехния. – 1996. – № 12. – С. 20–22.
5. Приемы повышения сохранности новорожденных телят / М. В. Молчанов [и др.]. // Зоотехния. – 1991. – № 9. – С. 41–42.
6. Сидоров, В. Т. Естественная резистентность организма коров и заболеваемость новорожденных телят / В. Т. Сидоров, В. А. Безмен // Ветеринарные проблемы промышленного животноводства : тез. докл. – Белая Церковь, 1985. – Ч. 2. – С. 63–65.
7. Tshibangu, M. Influence du mod de distribution du colostrum sur L immunitettransmise aux veaux dans cinq unites bovines / M. Tshibangu // Ann. Med. veter., 1991. – Vol. 125. – № 5. – P. 379–389.
8. Шляхтунов, В. И. Технология получения и выращивания здоровых телят / В. И. Шляхтунов // Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыбопосадочного материала : тез. докл. Респ. науч.-практ. конф. – Минск, 1993. – С. 20–21.
9. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.
10. Wolter, R. Besoins vitaminiques des ruminants / R. Wolter // Prod. anim. – 1988. – Vol. 1. – № 5. – P. 311–318.

ЭНЕРГИЯ РОСТА ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА ПРИ СОДЕРЖАНИИ ИХ В СТАНКАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Н. А. САДОМОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 01.02.2018)

В статье рассматриваются методы повышения продуктивности телят в профилакторный период в зависимости от конструкции станков. Содержание телят в профилакторный период в телятнике профилактория в станках с перегородками с USB плиты способствовало созданию оптимального микроклимата, абсолютный и среднесуточный прирост у телят опытной группы, где применялись станки с перегородками с USB плиты был выше на 9,3 % по сравнению контрольной группой. Сохранность телят в опытной и контрольной группах составила 100 %.

Содержание телят в профилакторный период в телятнике профилактория в станках с перегородками с USB плиты экономически целесообразно, дополнительная прибыль от использования станков с перегородками с USB плиты в опытном телятнике профилактория составила 7,37 руб. на голову за период исследований.

Ключевые слова: телята, профилакторный период, телятник профилакторий, станки, микроклимат, абсолютный и среднесуточный прирост, затраты кормов, сохранность, прибыль.

The article discusses methods to improve the productivity of calves in profilaktoriy period, depending on the design of machine tools. The calves in profilaktoriy period in the calf dispensary machine with partitions with USB plate contributed to the creation of an optimal climate, absolute and average daily gain in calves of the experimental group that used the machine with partitions with USB plate were higher by 9.3% than control group. The safety of the calves in the experimental and control groups was 100%.

The calves in profilaktoriy period in the calf dispensary machine with partitions with USB plate economically feasible, the additional profit from the use of machines with partitions with USB in the plate experienced the calf dispensary made up 7.37 RUB on the head during the period of research.

Key words: calves, profilaktory period, calf dispensary, machinery, microclimate, absolute and average daily gain, feed costs, safety, and profit.

Введение. Условия выращивания молодняка определяют будущее скотоводства. Телята, выращенные в плохих условиях кормления и содержания, не покажут высокой продуктивности, даже если они происходят от высокопродуктивных родителей.

Система выращивания молодняка включает в себя комплекс мероприятий: получение здоровых, с крепкой конституцией животных, обладающих способностью высокой продуктивности; рациональную организацию их кормления, содержания и подготовки к производству продукции в конкретных технологических условиях. Основной путь реализации этих требований – направленное выращивание животных.

Поэтому прежде чем приступить к выращиванию животных, необходимо определить, для каких целей они выращиваются: как племенные или как пользовательные, для получения от них в дальнейшем молока или мяса. В соответствии с этим составляют план направленного выращивания молодняка. В нем отражают намечаемый прирост и живую массу в разные возрастные периоды, условия кормления и содержания при выращивании.

Конкурентоспособность скотоводства закладывается в период получения и выращивания телят, определяется их жизнеспособностью, здоровьем, ростом, развитием, затратами на кормление, содержание и лечение.

Знание всех сложных взаимоотношений, происходящих в растущем организме, позволит целенаправленно влиять на развитие, формирование животных определенного направления продуктивности, эффективную трансформацию питательных веществ корма, их здоровье, дальнейшее долголетие и приспособленность к определенным технологическим условиям. Молодой организм обладает высокой пластичностью. Поэтому формировать его резистентность и адаптационные способности наиболее целесообразно на ранних стадиях онтогенеза. Но при несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, во-первых, за счет повышенных затрат энергии, во-вторых, нарушается обмен веществ, в-третьих, ухудшается состояние их здоровья, снижается устойчивость, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции. Это особенно характерно для новорожденных телят, которые мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды. К тому же развитие на ранних этапах жизни животного во многом определяет дальнейший успех выращивания ремонтного и откормочного молодняка. Поэтому стимулирование и укрепление естественных защитных сил организма, длительное поддержание их на высоком уровне – важнейшая задача работников животноводства.

Высокопродуктивными могут быть только здоровые, целенаправленно выращенные животные. Процесс интенсификации молочного скотоводства представляет повышенные требования к выращиванию животных. Молочный скот должен иметь хорошее телосложение, быть пригодным к машинному доению, регулярно давать приплод, обладать резистентностью к заболеваниям, иметь высокую оплату корма.

В основе разработки наиболее целесообразной системы выращивания лежат биологические закономерности их индивидуального развития, изменение требований к кормлению и содержанию в разные возрастные периоды. Содержание телят в индивидуальных клетках позволяет избежать в какой-то степени контакта с условно патогенной микрофлорой. Но при этом нельзя применять металлические клетки,

так как они являются хорошими проводниками тепла, что приводит к большим потерям его телятами. К недостаткам содержания телят в индивидуальных клетках следует отнести: низкую производительность труда из-за невозможности обеспечить механизацию производственных процессов; ограничение двигательной активности телят; нарушение координации движений при длительном содержании; угнетение рефлекса подражания, плохую выработку стадных рефлексов (телята позже приучаются к поеданию кормов); менее комфортные условия содержания по сравнению с групповыми клетками (время отдыха в индивидуальных клетках в 2 раза меньше, чем в групповых); ухудшение легочного дыхания и газоэнергетического обмена; снижение устойчивости организма к заболеваниям; затруднение дезинфекции и уборки помещений; длительное содержание телят в индивидуальных узкогабаритных клетках, что не отвечает физиологическим потребностям. Для отдыха телят нужно иметь хорошую подстилку. Верхний слой подстилки в зимний период меняют ежедневно, на сутки требуется 1–1,5 кг соломы на теленка. Всю подстилку меняют при переводе телят из секций профилактория в телятник. В летний период времени в профилакториях подстилку меняют ежедневно.

При повышенной плотности и увеличенном количестве телят в группах изменяется их поведение, и они более подвержены стрессу. Самые высокие приросты живой массы до 3 мес. были у телят, когда площадь пола на одну голову составляла 1,5 м², а с 3 до 6 мес. – 2,5 м². Экономически эффективным и биологически оправданным является выращивание телят до 6-месячного возраста по 5–8 голов в группе.

При выращивании телят в стационарном профилактории с одномоментным формированием групп, качественной дезинфекцией и санитарным разрывом снижается отход телят на 12–15 % по сравнению с содержанием телят с длительным (формированием групп).

При содержании в домиках-профилакториях на открытом воздухе телята подвергаются ультрафиолетовым облучениям, в домиках происходит естественная вентиляция, дезинфекция с использованием естественного фактора (солнца) и увеличивается сохранность молодняка. Стационарные профилактории и телятники в это время «отдыхают». Но при этом нетехнологичном способе содержания увеличивается расход кормов, отмечен низкий уровень механизации производственных процессов. В домиках-профилакториях можно размещать и содержать только здоровых телят. При выращивании телят в течение 2 мес. в клетках-домиках в холодный период среднесуточный прирост живой массы обычно ниже по сравнению с телятами, выращенными в профилактории и телятнике [1 – 9].

Цель работы – определить зависимость живой массы телят и кон-версию корма при использовании различной конструкции станков.

Материал и методика исследований. Для проведения опыта было сформировано две группы телят по 10 голов в каждой. Отбор животных проводили по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы.

Телята контрольной группы содержались в телятнике-профилактория, в станках из кирпича (рис.1),



Рис. 1. Содержание телят в станках из кирпича

а опытные в телятнике-профилактория в станках с перегородками с USB плиты (рис.2), кормление осуществлялось согласно норм, идентично.



Рис. 2. Содержание телят в станках из USB плиты

Схема проведения исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения исследований

Группа животных	Кол-во животных, гол	Исследуемые показатели	Условия содержания	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	10	Микроклимат, энергия роста телят, сохранность	телятник-профилакт. (станки из кирпича)	60
Опытная	10		телятник-профилакт. (станки с перегород. USB плиты)	

При разработке методики исследований руководствовались зоотехническими и зоогигиеническими методиками. В течение периода исследований изучали микроклимат помещений.

Оценку микроклимата в помещениях производили по следующим показателям: температуру и влажность в помещении измеряли психрометром Августа; скорость движения воздуха определяли кататермометром; освещённость в помещении устанавливали с помощью люксметра (Ю-116), искусственную освещённость рассчитывали следующим образом: количество лампочек умножали на их мощность и делили на площадь пола; концентрацию аммиака определяли с помощью универсального газоанализатора (УГ - 2). Эти параметры учитывали два раза в сутки – утром в 8.00 и вечером в 16.00 часов в течение трёх смежных дней, в трёх точках по диагонали помещения, на двух уровнях: на высоте 20–30 см от пола (в зоне нахождения животных) и 1,5 м от пола (в зоне нахождения обслуживающего персонала). Измерения живой массы контролировали путём взвешивания 5 голов телят в начале и в конце опыта.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами был проведен мониторинг основных параметров микроклимата в контрольном и опытном телятнике профилактория. Данные представлены в табл. 2.

Результаты проведенных исследований показали, что некоторые параметры микроклимата в телятнике профилактория, где содержались телята контрольной группы, не соответствуют РНТП-1-2004.

Относительная влажность 74 %, что превышает допустимые гигиенические нормативы, искусственная освещенность в контрольном телятнике профилактория ниже на 10 лк.

Таблица 2. Мониторинг основных параметров микроклимата в телятниках-профилактория

Показатели	Период исследований с 01.09.2017г по 30.10.2017г	
	контрольный	опытный
Температура, °С	14-18 16	16-18 17
Относительная влажность, %	75-72 74	67-72 69
Скорость движения воздуха, м/с	0,25	0,23
Естественная освещенность, СК	1:10	1:8
Искусственная освещенность, лк	40	50
Концентрация аммиака, мг/м ³	12	10

Концентрация аммиака несколько превышала гигиенические нормы. Эффективность выращивания телят в первую очередь определяется изменением их живой массы и среднесуточного прироста. Динамика изменения живой массы, а также среднесуточный прирост телят в профилакторный период представлены в табл. 3.

Таблица 3. Динамика живой массы и среднесуточного прироста телят в профилактический период

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Количество голов	10	10
Средняя живая масса одной головы в начале опыта, кг	31,3 ± 1,19	32,4 ± 1,16
Средняя масса одной головы в конце опыта, кг	66,7±1,46	71,1±1,27
В % к контролю	100	106,6
Абсолютный прирост жив. массы, кг	35,4±1,28	38,7±1,26*
В % к контролю	100	109,3
Среднесуточный прирост, (г)	590	645
В % к контролю	100	109,3
Сохранность, %	100	100

*– P<0,05.

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что абсолютный и среднесуточный прирост у телят в опытном телятнике профилактория был выше на 9,3 % по сравнению с контрольным. Сохранность телят в опытной и контрольной телятниках групп составила 100 %. Важным показателем при выращивании телят являются затраты кормов на кг прироста живой массы. Нами рассчитаны затраты кормов за период исследований и на кг прироста живой массы. В опытной группе было получено больше абсолютного прироста, следовательно было меньше затрачено кормовых единиц на 7,3 %, обменной энергии на 10,8 %, сухого вещества на 10,0 % и сырого протеина на 8,1 %, чем в контрольной группе. На эффективность выращивания телят в профилакторный период большое влияние оказывают многие факторы, среди которых можно выделить условия содержания, кормление, зооветеринарные мероприятия. Экономические показатели эффективности содержания телят в профилакторный период представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность при содержании телят в станках различной конструкции

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Поголовье телят, гол	10	10
Живая масса 1гол на начало опыта, кг	31,3 ± 1,19	32,4 ± 1,16
Живая масса 1гол на конец опыта, кг	66,7±1,46	71,1±1,27
Среднесуточный прирост, г	590	645
Получено продукции за опыт, кг	35,4	38,7
Получено дополнит. продукции всего, кг	–	3,3
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	9,24
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	1,87
В том числе:		
оплата труда	–	1,78
прочие основные	–	0,09
Дополнительная прибыль на 1 голову, руб.	–	7,37

Таким образом, получено дополнительной прибыли за опыт 7,37 тыс. руб., а в расчете на 1 голову.

Заключение. Содержание телят в профилакторный период в телятнике профилактория в станках с перегородками с USB плиты способствовало созданию оптимального микроклимата, что оказало положительное влияние на их рост и сохранность. Полученные результаты свидетельствуют о том, что за период исследований абсолютный и среднесуточный прирост у телят опытной группы, где применялись станки с перегородками с USB плиты был выше на 9,3 %, по сравнению контрольной группой. Сохранность телят в опытной и контрольной группах составила 100 %.

Содержание телят в профилакторный период в телятнике профилактория в станках с перегородками с USB плиты экономически целесообразно. Экономические показатели опыта свидетельствуют о том, что дополнительная прибыль от использования станков с перегородками с USB плиты в опытном телятнике профилактория составила 7,37 руб. на голову за период исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антал Я., Благо Р., Булла Я. Выращивание молодняка крупного рогатого скота. - М: Агропромиздат, 1986. -185 с.
2. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных: Справочник / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2004. – 640 с.
3. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: «Новое знание», М. «ИНФРА-М», 2015. – 736 с.
4. Мысик, А. Г. Животноводство стран мира на рубеже веков / А. Г. Масик // Зоотехния - 2004 - №1 - С. 2-8.
5. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко, В. Т Сидоров, А. Ф. Трофимов. – Минск: Ураджай, 1990. – 222 с.
6. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкций и технического перевооружения животноводческих объектов (РНТП-1-2004) / Минсельхозпрод РБ/. – Минск, 2004. – 92 с.
7. Садонов, Н. А. Гигиена крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садонов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экперспектива, 2014.
8. Строительная теплотехника (СНБ 2.04.01 – 97). – Минск, 1998.
9. Соколов, Г. А. Ветеринарная гигиена / Г. А. Соколов. Минск: Дизайн ПРО, 1998.

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУПОРОСНОСТИ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

И. С. СЕРЯКОВ Н. В. ПОДСКРЕБКИН

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Г. Горки, Беларусь, 213407

Е. В. ПИЩЕЛКО

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Беларусь, 222160

(Поступила в редакцию 02.01.018)

В статье приводятся данные, полученные в результате исследований продолжительности супоросности у свиноматок белорусской крупной белой, белорусской мясной, дюрок, белорусской черно-пестрой и разных генотипов СГЦ «Заднепровский». Установлено, что по указанным породам и генотипам средняя продолжительность составляет 115,1 суток с колебанием от 108 до 121 дня. Однако у абсолютного большинства маток (95,1%) продолжительность этого периода находится в пределах 111–117 дней. Установлено, что матки, супоросность которых продолжалась 111–117 дней имели многоплодие от 9,6 до 11,0 поросят. При беременности до 110 и 118 и 121 и более дней, у маток изучаемых пород наблюдалось низкое многоплодие: от 9 до 6,7 поросят.

Ключевые слова: свиноматки, супоросность, порода, аварийные опоросы, поросята.

The article presents data obtained as a result of studies of the duration of gestation in sows of Belarusian large white, Belarusian meat, duroc, Belarusian black-motley and various genotypes of Zadneprovsky. It is established that for these rocks and genotypes the average duration is 115.1 days with a fluctuation from 108 to 121 days. However, in the absolute majority of queens (95.1%), the duration of this period is in the range of 111-117 days. It was found that the uterus, whose fertility lasted 111-117 days, had a multiplicity of 9.6 to 11.0 piglets. At pregnancy to 110 and 118 and 121 and more days, in the queens of the studied breeds a low multiplicity was observed: from 9 to 6.7 pigs.

Key words: sows, pregnancy, breed, emergency farrowing, piglets.

Введение. Свиноводство в Беларуси является одной из важнейших отраслей животноводства, так как в мясном балансе государства занимает второе место. Учитывая возрастающий спрос на свинину не только внутри страны, но и за ее пределами, государственной программой предусмотрен целый комплекс мер по ускоренному наращиванию не только поголовья, высокопитательных кормов, но и строительству новых с учетом современных требований, комплексов. Для заполнения поголовьем свиней строящихся мощностей важно определяться на какие породы сделать ставку с той целью, чтобы получить максимальное количество поросят на опорос от одной свиноматки и с более высокой живой массой при рожде-

нии. Наукой и передовой практикой установлено, что поросята в 1,4 и более кг при рождении обладают большей устойчивостью к различным заболеваниям и интенсивнее развиваются и растут в дальнейшем [1]. Есть данные, которые указывают, что чем продолжительнее срок супоросности, тем крупнее рождаются поросята.

Продолжительность супоросности – один из важных показателей воспроизводительной способности, поскольку она характеризует длительность эмбриогенеза. Несмотря на то, что это относительно стабильный показатель (114–115 суток), наблюдаются колебания в пределах 105–125 суток. Во многих исследованиях доказана тесная взаимосвязь продолжительности супоросности с другими хозяйственно полезными признаками у свиней [2].

В товарных свиноводческих хозяйствах отклонения в продолжительности супоросного периода не имеют большого практического значения, поскольку ритм производства у них не является жестким. В современных крупных хозяйствах промышленного типа его продолжительность необходимо учитывать в поточном производстве, так как при увеличении или уменьшении срока супоросности хотя бы на 1 день необходимо дополнительно иметь определенное количество маток, что ведет к сбоям в технологическом ритме.

Период супоросности составляет в среднем 114–115 дней, хотя отмечаются отклонения. Почти во всех современных породах встречаются свиноматки, период супоросности у которых длится 102–105 дней, и они передают эту особенность по наследству своим дочерям. Свиноматки с укороченным периодом плодоношения дают поросят с меньшей живой массой при рождении, хотя в постэмбриональный период этот недостаток может быть компенсирован. Свиноматки с удлиненным периодом плодоношения (117–124 дня) чаще дают более крупных поросят. Как известно, на продолжительность супоросности оказывают влияние наследственность животных, индивидуальные особенности, возраст свиноматок (с увеличением порядкового номера опороса срок супоросности сокращается), количество получаемого приплода и соотношение его по полу, полноценность кормления супоросных маток. Зимой он короче, чем летом на 0,26 суток. Отмечено также, что у свиноматок с числом новорожденных поросят меньше шести период супоросности длиннее, чем у многоплодных [3].

По данным З. Д. Гильмана [4], продолжительность супоросного периода на мелких и средних фермах составляет 114 дней, на промышленных фермах и комплексах – 115–116 дней с колебаниями от 102 до 128 дней. Исследования, проведенные на промышленных комплексах Самарской, Саратовской и Курской областей России

показали, что продолжительность супоросности маток была в пределах от 98 до 136 дней. При этом отклонение от средней величины (115 дней) достигало 17 суток. Определенный интерес, представляет изучение супоросного периода у животных белорусской селекции и их репродуктивные качества.

Цель работы – изучить влияние продолжительности супоросного периода на репродуктивные качества свиноматок разных пород в КСУП «СГЦ «Заднепровский»» Оршанского района.

Материал и методики исследований. С помощью АСУ «Селекция» изучена продолжительность супоросного периода у свиноматок различных пород и генотипов. Обработке подверглось 12385 свиноматок разных опоросов. Учитывались следующие показатели продуктивности свиноматок: средняя продолжительность супоросного периода, минимальная и максимальная продолжительность супоросного периода, многоплодие, молочность, масса гнезда при отъеме, число поросят при отъеме. По основным свиноматкам белорусской крупной белой (БКБ), белорусской мясной (БМ), и дюрок в количестве 9466 опоросов отслежены репродуктивные качества.

Результаты исследований и их обсуждения. Данные, характеризующие зависимость продолжительности супоросного периода у свиноматок разных пород, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Продолжительность супоросного периода у свиноматок различных пород и генотипов на СГЦ «Заднепровский»

Порода, генотип свиноматки	Средняя продолжительность, суток	Колебания, суток	Число свиноматок, голов
БКБ	115,0	108–120	4965
БМ	114,9	109–119	4339
Дюрок	115,4	110–121	162
БЧП	115,2	109–120	223
БКБ×БЧП	115,1	108–121	742
БКБ×БМ	114,8	109–119	934
БМ×БКБ	114,7	110–120	1020
Итого по СГЦ	115,1	108–121	12385

Как видно из представленных в табл. 1 данных, существенных различий в средних показателях не выявлено. Наибольшая разница (0,7 дня) установлена между матками породы дюрок (115,4 дней) и помесными, полученными от скрещивания белорусской мясной породы и крупной белой (114,7 дней). Однако по всем группам свиноматок выявлены значительнее внутригрупповые колебания в продолжительности периода супоросности. Величина составляет от 10 дней (по белорусской мясной породе, помесям БКБ×БМ и БМ×БКБ) до 13 дней (по помесям БКБ×БЧП). В среднем по свиноматкам всех пород и генотипов (n=12385 голов) величина периода

супоросности составляет 115,1 дней с колебаниями от 108 до 121 дня. Однако у абсолютного большинства маток 95,1% продолжительность этого периода находится в пределах 111–117 дней. За счет их использования можно снизить негативное влияние большого интервала продолжительностью супоросного периода на ритмичность воспроизводства стада свиней. По 9466 опоросам нами изучено влияние продолжительности периода супоросности на продуктивность свиноматок разных пород (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность маток в зависимости от продолжительности супоросного периода

Супоросный период, суток	Количество опоросов		% аварийных опоросов	Многоплодие, голов		Молочность, кг	Отъем в 35 дней	
	голов	% от всего поголовья		Всего	в том числе живых		голов гнезда, кг	Масса
Белорусская крупная белая								
До 110	19	0,4	17	9,0±0,4	6,5±0,1	49,3±0,4	*9,7±0,16	79,5±1,4
110-113	471	9,5	9,0	10,6±0,2	10,1±0,2	50,8±0,7	9,7±0,14	81,8±2,5
114	784	15,8	7,5	10,7±0,3	10,1±0,2	51,5±0,7	9,7±0,14	82,0±1,3
115-117	3282	66,1	8,4	10,2±0,2	9,7±0,2	52,5±1,9	9,6±0,15	84,1±1,4
118-120	395	7,9	18	8,6±0,6	8,0±0,5	51,7±0,6	9,7±0,13	85,0±1,3
121 и больше	14	0,3	19	6,5±0,3	5,6±0,3	51,8±0,6	*9,8±0,15	82,3±2,3
Итого	4965	100	13,15	9,26±0,4	8,3±0,3	51,3±0,4	9,7±0,13	82,45±2,0
Белорусская мясная								
До 110	20	0,5	15	9,7±0,3	6,7±0,3	45,1±0,5	*9,2±0,12	74,5±1,8
110-113	496	11,4	9,5	10,8±0,2	10,4±0,2	46,8±0,9	9,5±0,12	76,4±2,0
114	821	18,9	8,0	11,0±0,4	10,5±0,4	48,2±0,7	9,6±0,21	78,4±1,5
115-117	2743	63,2	9,7	10,4±0,4	9,9±0,3	49,1±1,3	9,7±0,2	81,0±2,2
118-120	253	5,8	30,4	8,5±0,4	8,0±0,2	49,8±1,1	8,0±0,11	81,8±1,9
121 и больше	6	0,2	24,0	6,7±0,5	6,4±0,4	53,5±0,8	*10,0±0,07	82,5±2,4
Итого	4339	100	16,1	10,4±0,3	8,64±0,3	48,7±0,8	9,5±0,10	79,1±1,0
Дворок								
До 110	–	–	–	–	–	–	–	–
110-113	23	14,2	10	9,0±0,3	8,7±0,3	40,1±1,3	8,6±0,13	63,6±2,4
114	32	19,8	10,9	9,6±0,5	9,0±0,4	41,9±1,9	8,5±0,17	62,3±1,9
115-117	101	62,3	18,8	9,8±0,4	9,3±0,3	43,8±0,9	8,5±0,11	63,1±0,2
118-120	6	3,7	28,0	7,5±0,2	6,5±0,02	40,0±2,1	*7,5±0,16	60,7±1,6
121 и больше	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	162	100	16,9	8,97±0,3	8,4±0,2	41,5±1,2	8,3±0,11	62,4±1,8

* Осуществлена подсадка поросят

При анализе продуктивности свиноматок белорусской крупной белой породы установлено, что 0,4 % от всего поголовья (4965) приходилось на маток, у которых супоросный период составлял до 110 дней, 9,5 %, имели супоросный период 110–113 дней, у 15,8 % этот показатель был равен 114 дней, 66,1 % – 115–117 дней, 7,9 % – 118–120 дней и более 121 дня – 0,3 %. Количество аварийных опоросов в этой группе свиноматок колебалось от 7,5 до 19 %. Достаточно низким был процент по этому показателю, относительно всего массива учтенных свиноматок, у которых продолжительность беременности 114 дней – 7,5 %. Несколько выше процент аварийных опоросов был у маток с продолжительностью супоросности 115–117 дней – 8,4 % и 110–113 дней – 9 %. Наибольшее количество аварийных опоросов было отмечено у трех групп свиноматок с продолжительностью супоросного периода в 121 и более дней – 19%, в 118–120 дней – 18 % и до 110 дней – 17 %. В среднем же этот показатель по всему учтенному поголовью составил 13,15 %.

Оценивая многоплодие маток в зависимости от продолжительности беременности следует отметить, что в среднем на одну свиноматку было получено 9,26 поросенка. У свиноматок у которых беременность составила 110–113 дней многоплодие было равно 10,6 голов; при продолжительности супоросности в 114 дней – 10,7 поросенка, а 10,2 поросенка, когда беременность составляла 115–117 дней. Очень низким этот показатель оказался у группы свиноматок, супоросность которых составляла 121 и более дней – 6,5 поросенка на опорос, многоплодие 8,6 головы составило у маток, беременность которых равна была 118–120 дням. Если супоросность длилась до 110 дней, а таких маток было 0,4 % от всего поголовья белорусской крупной белой породы, то было получено в среднем 9 поросят. Важным показателем является количество родившихся живых поросят. В среднем от одной свиноматки этой породы было получено 8,3 живых поросенка. Однако если рассматривать количество родившихся живых поросят в разрезе сроков супоросности, то можно прийти к выводу, что от маток, у которых этот физиологический период продолжался до 110 дней и 121 и более, живых поросят было получено на 21,7 % и 32,6 % меньше, чем в среднем от всех свиноматок данной породы. Наиболее благоприятно влияли на получение живых поросят периоды беременности при их длительности в 110–113 и 114 дней, где каждая свиноматка родила по 10,1 поросенка, что на 21,7 % больше среднего показателя. От свиноматок при беременности в 115–117 и 118–120 дней было получено по 9,7 и 8,0 по-

росенка, что в первом случае больше на 16,8 %, а во втором на 3,7 % меньше от среднего показателя по группе.

Молочность в учтенных свиноматок составила в среднем 51,3 кг. Более высокую ее величину имели матки с продолжительностью беременности 115–117 дней (52,5 кг). матки, у которых супоросный период был равен 121 и более дней, 118–120 и 114 суток молочность составила 51,8; 51,7; и 51,5 кг соответственно. Практически одинаковым можно считать этот показатель у свиноматок с беременностью в 110–113 и до 110 суток, где молочность была равна 50,8 и 49,3 кг. Отъем поросят, произведенный в 35 дней показал, что все группы имели практически одинаковое количество поросят, которое не отличалась от средней величины по этой группе – 9,7 голов. Средняя масса гнезда в разрезе данной породы и с учетом продолжительности беременности маток в среднем составила 82,45 кг с колебаниями от 79,5 до 85 кг.

Анализируя цифровой материал продуктивности белорусской мясной породы свиней в зависимости от сроков супоросности, видим, что было подвергнуто обработке 4339 голов, из которых до 110 дней беременности было 20 голов, что составляло 0,5 %; от 110 до 113 дней – 496 голов или 11,4 %; 114 дней – 82 животное – 18,9 %; 115–127 дней – 2743 головы или 63,2 %; 118–120 дней – 253 головы или 5,8 % и 121 и больше – 6 голов или 0,2 %.

Процентное количество аварийных опоросов при продолжительности до 110 дней составило 15 %; от 110–113 дней – 9,5 %; в 114 дней – 8,0 %; от 115–117 дне – 9,7 %; от 118–120 дней 30,4 % и в 121 и более дней – 24,0 а в среднем по данной группе аварийных опоросов было 16,1 %. Вместе с тем необходимо отметить, что у свиноматок, имевших супоросность 121 и больше суток, количество аварийных опоросов превышало средние данные по общей группе на 7,9 %, а у маток 118–20 дней на 14,3 %. У маток, у которых беременность составляла 114 дней, количество аварийных опоросов было равно 8,0 %, что на 8,1 % меньше, чем по всему массиву свиноматок данной группы. Равное практически количество аварийных опоросов (9,5 и 9,7 %) имели свиноматки, у которых супоросный период составлял 110–113 и 115–117 дней соответственно. Оценивая многоплодие маток в зависимости от их беременности видим, что оно составило в среднем 10,4 поросенка. Самое низкое многоплодие имели свиноматки, у которых супоросный период составил 121 и больше суток – 6,7 поросенка, что составляет 64,4 % от среднего показателя по группе. Самое высокое многоплодие отмечено у маток, супоросность которых составила 114 дней –

11,0 поросят, что на 5,76 % выше среднего показателя по группе. Свиноматки с продолжительностью беременности в 110–113 и 115–117 дней имели практически одинаковое многоплодие (10,8 и 10,4) со средними данными по группе белорусской мясной породы. Свиноматки, беременность у которых протекала в течение 118–120 дней, родили на 1,9 поросенка меньше, чем в среднем по группе. На 7,8 % меньше было многоплодие у свиноматок с супоросностью до 110 дней.

Количество рожденных живых поросят в среднем по изучаемой группе свиноматок было равно 8,64 поросенка, что составило 83 % от среднего многоплодия по группе. Самый низкий этот показатель был у свиноматок, супоросность, у которых составила до 110 дней и 121 и более суток: 6,7 и 6,4 головы. Свиноматки, беременность у которых составила 118–120 суток, родили по 8 живых поросят. При супоросности маток в 115–117 дней было получено по 9,9 поросенка. Самое большое количество живых поросят в расчете на свиноматку получено при супоросности в 110–113 и 114 дней – 10,4 и 10,5 голов. Средняя молочность по изучаемой группе составила 48,7 кг. Среди всех свиноматок этой группы более высокой была молочность у маток, супоросность которых составила 121 и более дней – 53,5 кг, что на 4,8 кг больше, чем средний показатель. Свиноматки с продолжительностью беременности 110–113 дней и до 110 дней имели молочность в 46,8 и 45,1 кг соответственно. У маток с супоросностью в 114 и 115–117 и 118–120 дней молочность достигла соответственно 48,2; 49,1 и 49,8 кг.

Отъем поросят, проведенный в 35 дней, показал, что от свиноматок данной группы было получено в среднем по 9,5 поросенка. Меньше всего поросят к отъему имели матки с продолжительностью супоросности в 118–120 дней (8,0 голов). У остальных маток количество поросят было практически одинаковым и составляло от 9,2 до 9,7 голов.

Масса гнезда при отъеме в среднем по маткам составляла 79,1 кг. Более высокой она оказалась у свиноматок с продолжительностью беременности в 121 и более дней – 82,5 кг или на 4,3 % выше среднего показателя. Матки с супоросностью до 110 и 110–113 дней обеспечили массу гнезда в 74,5 и 76,4 кг.

При течении беременности равной 114 дням, масса гнезда у матки была на 0,7 кг меньше среднего показателя. Свиноматки, у которых супоросность длилась 115–117 и 118–120, дней имели массу гнезда в 81,0 и 81,8 кг.

Анализ цифрового материала по воспроизводительной способности свиноматок породы дюрок в зависимости от продолжительности супо-

росного периода показывает, что всего было задействовано в эксперименте 162 головы, которые по срокам беременности расположились в процентном отношении следующим образом: 110–113 суток – 14,2 %; 114–19,8 %; 115–117 суток – 62,3 % и 118–120 суток – 3,7 %. Свиноматок до 110 и 121 и более дней беременности не было. Количество аварийных опоросов было следующим, в зависимости от длительности супоросности: 110–113 дней – 10,0 %, 114 – 10,9 %, 115–117 – 18,8 % и 118–120 – 28,0 %. Многоплодие в среднем по свиноматкам породы дюрок составило 8,97 голов, а живых 8,4. Наибольшее многоплодие и количество живых поросят было у свиноматок, беременность которых составляла 115–117 дней, – 9,8 и 9,3 головы соответственно. У свиноматок с продолжительностью супоросности в 114 дней количество рожденных поросят составило 9,6, а живых 9,0. У маток с беременностью в 110–113 дней родилось всего 9,0, а живых поросят было 8,7 головы. Менее плодовитыми оказались свиноматки с длительностью беременности в 118–120 дней: 7,5 поросенка родилось, а живыми оказались – 6,5. Молочность свиноматок этой группы была в среднем 41,5кг, что на 19,1 и 14,8 % меньше, чем у маток белорусской крупной белой и белорусской мясной соответственно. Молочность у маток с супоросностью в 110–113 дней и 118–120 дней была практически одинаковой 40,1 и 40,0кг. Несколько большей она была у маток с длительностью беременности в 114 дней – 41,9 кг, а матки с супоросностью в 115–117 дней имели молочность на 5,5 % выше, чем в среднем по 126 маткам.

При анализе данных о количестве поросят к отъему видно, что средняя величина составила 8,3 головы. Однако в разрезе по маткам в зависимости от сроков беременности (110–113, 114 и 115–117 дней) во всех этих группах было 8,6–8,5 голов соответственно. Наименьшее количество поросят было у свиноматок с беременностью в 118–120 дней 7,5 головы.

Масса гнезда в среднем составила 62,4 кг. Самый низкий этот показатель был у свиноматок с продолжительностью беременности в 118–120 дней – 60,7 кг. У остальных свиноматок масса гнезда при отъеме составила от 62,3 до 63,6 кг.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что у маток белорусской крупной белой породы наименьшее количество аварийных опоросов наблюдается при продолжительности супоросного периода от 110–113–114–115–117 дней (9,0; 7,5 и 8,4 %).

У свиноматок белорусской мясной породы данный показатель составил в эти же сроки беременности – 9,5; 8,0; 9,7 %. Сравнивая процентное количество аварийных опоросов маток породы дюрок с указанными выше породами видно, что только при продолжительности беременности в 110–113–114 дней их было меньше, чем в среднем по 162 свиноматкам – 16,9 % (10,0; 10,9 %). Больше всего аварийных опоросов было при супоросности 115–117 и 118–120 дней 18,8 и 28 % соответственно.

Благополучные опоросы у свиноматок крупной белой породы составили 86,8 %, а у белорусской мясной – 83,9 % и дюрок – 83,1.

С увеличением и уменьшением супоросного периода наблюдается заметное повышение процента аварийных опоросов и снижение многоплодия свиноматок. Это закономерность проявляется среди животных БКБ и БМ и дюрок, изученных пород. Так, увеличение периода супоросности до 118–120 дней приводит к росту аварийных опоросов у свиноматок крупной белой породы до 18,0 %, или на 10,1 % выше, чем у сверстниц с продолжительностью супоросности 114 дней, у свиноматок белорусской мясной породы – до 30,4 % или выше на 22,4 %. Еще больше возрастают аварийные опоросы с увеличением (от 121 дня и больше) и уменьшением (до 110 дней) периода супоросности.

Установлены также различия по многоплодию у свиноматок внутри породы. Так, в сравнении со свиноматками, у которых продолжительность периода равна 114 дней, выход живых поросят на матку с супоросными периодам 118–120 дней по крупной белой породе ниже на 2,1 головы, или на 20,8 % и по белорусской мясной – 2,5 головы, или на 23,9 %, по дюрку ниже на 2,5 головы, или на 27,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подобед, Л. И. Интенсивное выращивание поросят / Л. И. Подобед. – Киев.: Полиграфинко, 2010. – 268 с.
2. Шейко, И. П. Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. Минск, 2005. – 352 с.
3. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов – М.: Колос, 2001. – 431 с.
4. Гильман, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины / З. Д. Гильман. – Минск, 2006. – 368 с.

ВЛИЯНИЕ ЗЕАРАЛЕНОНА НА РАЗВИТИЕ ТЕСТИКУЛОВ И ЧАСТОТУ ГИПЕРГОНАДИЗМА У ПЕТУХОВ

**В. А. ТРУФАНОВА, О. В. ТРУФАНОВ, А.Н. КОТИК,
З. Г. ГОРБЕНКО, Е. В. ГАВИЛЕЙ, Л. Л. ПОЛЯКОВА**

*Государственная опытная станция птицеводства
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Борки, Украина, 63421*

(Поступила в редакцию 02.02.2018)

Изучили динамику развития тестикулов и частоту гипергонадизма у петухов в норме и под влиянием зеараленона. Четырём группам по 60 голов в корм в течение первых 6 недель выращивания вносили зеараленон в количествах 0, 100, 400 и 1600 мг/кг. В 1, 2 и 3-месячном возрасте у 20 петухов из каждой группы определили относительную массу (ОМ) внутренних органов и провели биохимические исследования сыворотки крови. В 1-4-й группах в 3-месячном возрасте максимальные значения ОМ гребней (1042–1123 мг/100 г) превосходили минимальные (161–208 мг/100 г) в 5,4, 6,5, 5,4 и 6,9 раз; при 400 мг/кг ОМ гребней превосходила контроль на 15 %, а при 1600 мг/кг была на 13,5 % меньше. В 1–4-й группах максимальные значения ОМ тестикулов (74–565 мг/100 г) превосходили минимальные (8–21 мг/100 г) в 29,7, 27,3, 12,9 и 3,5 раз. У петухов 2–4-й групп, получавших корм с зеараленонем, была значительно меньшая средняя ОМ тестикулов (59,7, 57,3 и 36 % от контроля). Средняя ОМ гребней превосходила среднюю ОМ тестикулов в 1-4-й группах соответственно в 9,3, 13,5, 12,8 и 10,6 раз. Коэффициенты корреляции ОМ тестикулов и гребней составляли в 1–4-й группах соответственно 0,62, 0,77, 0,17 и 0,80. Гипергонадизм выявлен у 28 % петухов. При оценке корма следует учитывать, что наличие в корме зеараленона в количествах 100–1600 мг/кг вызывает у петухов выявленную в данной работе значительную задержку роста тестикулов (на 40–64 %).

Ключевые слова: петухи, зеараленон, тестикулы, гребни, гипергонадизм.

The development of testicles and the frequency of hypergonadism in cocks were studied under normal conditions and in the presence of dietary zearalenone. Four groups of 60 cocks each were receiving feeds which contained 0, 100, 400, and 1600 mg/kg of zearalenone during the first 6 weeks of rearing. At the age of 1, 2, and 3 months 20 cocks from each group were sacrificed and the relative masses (RM) of internal organs and blood serum biochemistry parameters were determined. In all four experimental groups at the age of 3 months the maximal RM of combs (1042–1123 mg/100 g) exceeded the minimal ones (8–21 mg/100 g) 5,4, 6,5, 5,4, and 6,9 fold respectively; in the group which received 400 mg/kg of zearalenone the RM of combs were 15 % greater than in the control group, however, in the group which received 1600 mg/kg of zearalenone they were 13,5 % lower. In all four experimental groups, the maximal RM of testicles (74–565 mg/100 g) were greater than the minimal ones (8–21 mg/100 g) 29,7, 27,3, and 12,9 and 3,5 fold respectively. The mean RM of testicles of the cocks in 2–4 groups, which received dietary zearalenone, was considerably lower, than in the control group (59,7, 57,3, and 36 % in comparison to control respectively). In all four experimental groups,

the mean RM of combs exceeded that of testicles 9,3, 13,5, 12,8, and 10,6 fold correspondingly. Correlation coefficients between the RM of combs and testicles amounted 0,62, 0,77, 0,17, and 0,80 in the four experimental groups respectively. Hypergonadism was diagnosed in 28 % of the cocks. The ability of dietary zearalenone (in concentrations 100-1600 mkg/kg) to cause a considerable (40-64 %) retardation of testicles development in cocks should be taken into account in the process of feed quality assessment.

Key words: *cocks, zearalenone, testicles, combs, hypergonadism.*

Введение. Оплодотворенность яиц у птиц в значительной степени определяются породными и линейными особенностями самцов. Однако о характеристиках тестикулов у племенных петухов сведений недостаточно; неясно, в частности, какая масса тестикулов оптимальна для поддержания высокой репродуктивной активности петухов-производителей. На репродуктивную активность петухов существенно влияют факторы окружающей среды. Морфо-физиологическое состояние гребня и тестикулов зависит как от генетических факторов, так и от условий выращивания, освещения, наличия в корме биологически активных компонентов. О селекции петухов по признаку «крупные семенники» не сообщалось; селекция по размерам гребня имела следствием отрицательную корреляцию с массой семенников [1].

Анализ источников. Ухудшение оплодотворяемости в племенных бройлерных хозяйствах связывают со значительной вариабельностью репродуктивных характеристик петухов; явно неудовлетворительные показатели отдельных особей негативно влияют на репродукцию бройлеров [2, 3]. Нормы для относительных масс тестикулов и гребней у петухов определенных возраста и породы не установлены; по свидетельству Джона Паули [4], масса тестикулов в 15-недельных петухов составляет в среднем 0,5 г, то есть не превышает 30–40 мг/100 г массы тела. Сообщалось, что у петухов мясных пород в 16–20-недельном возрасте масса тестикулов должна быть 0,7 г [5], что соответствует 30–40 мг/100 г массы тела; авторы не упоминают о какой-либо изменчивости этих органов. Выраженную гетерогенность по массе тестикулов – от 0,9 г до 44 г (то есть от 18–22 до 880–1100 мг/100г) – обнаружили у петухов мясной породы с живой массой 4–5 кг [6], однако этот факт не оговорен и какие-либо ссылки отсутствуют. Актуальна оценка корма для петухов-производителей, содержащего микотоксины, в частности, лактоны резорциловой кислоты (зеараленон и родственные метаболиты фузариев), биологическая активность которых основывается на конкурентном связывании с эстрогенными цитоплазматическими рецепторами [7]. О действии зеараленона на репродуктивные показатели петухов не сообщалось, что затрудняет оценку безопасности для петухов корма, содержащего этот распространенный загрязнитель [8].

Цель работы – изучить влияние зеараленона в корме на развитие репродуктивных органов петухов.

Материал и методика исследований. Динамику развития тестикулов и частоту тестикулярного гипергонадизма петухов в норме и под влиянием кормовых факторов изучили в опыте на 1–90-суточных петухах популяции «Борковская цветная» украинской селекции. Было сформировано 4 группы по 60 голов, которым в корм в течение первых 6 недель выращивания вносили зеараленон (т.пл. 165 °С; получен из экстракта культуры *Fusarium sporotrichioides* с помощью адсорбционной колоночной хроматографии и кристаллизации) в количествах 0, 100, 400 и 1600 мкг/кг; в течение следующих 7 недель все петухи потребляли контрольный корм. В ходе опыта были учтены сохранность, живую массу, клинические отклонения. В 1, 2 и 3-месячном возрасте у 20 петухов из каждой группы определили относительную массу внутренних органов и провели биохимические исследования сыворотки крови.

Результаты и их обсуждение. В течение всего периода наблюдений петухи полностью потребляли суточную норму корма, не проявляли каких-либо клинических отклонений; результаты морфометрии и биохимические показатели сыворотки крови приведены в табл. 1 и 2.

В 1-месячном возрасте в сыворотке крови цыплят опытных групп по сравнению с контролем наблюдалось повышение уровней липидов и холестерина, а также при максимальной концентрации зеараленона значительное уменьшение уровня мочевой кислоты. Группы не различались по средним показателям живой массы и относительных масс печени, сердца, поджелудочной железы, селезенки, бурсы и гребня, однако при 100 и 400 мкг /г зеараленона в корме по сравнению с контролем отмечено уменьшение относительных масс тестикулов. Цыплятам всех 4-х групп была свойственна высокая корреляция относительных масс тестикулов и гребней (табл. 1, рис.1).

В 2-месячном возрасте в сыворотке крови цыплят 4-й группы (1600 мкг/кг) по сравнению с контролем отмечено повышение уровня белка и мочевой кислоты. Группы не различались по средним показателям живой массы и относительных масс печени, сердца, поджелудочной железы, селезенки, бурсы и гребня, однако при 1600 мкг/г зеараленона в корме по сравнению с контролем отмечено увеличение относительных масс гребней и тестикулов и отсутствие высокой корреляции масс тестикулов и гребней у 2 месячных петухов.

В 3-месячном возрасте в сыворотке крови цыплят 3-й группы (400 мкг / кг) по сравнению с контролем наблюдалось значительное уменьшение уровня холестерина и белка.

Таблица 1. Результаты морфометрии у 1-, 2- и 3-месячных петухов

Возраст, месяцы	Группы и конц-я зеараленона в корме, мкг/кг			
	1 (0, конт-роль)	2 (100)	3 (400)	4 (1600)
Живая масса, г				
1	295±8	262±10	275±12	256±10
2	801± 17	772± 20	759± 20	772±20
3	1234±41	1246±32	1213±26	1267±31
Печень, мг/100 г				
1	3425±155	3522±140	3255±143	3791±115
2	2670± 50	2670 ±50	2500± 60	2470± 30
3	2450±90	2290±80	2370± 50	2360±80
Сердце, мг/100 г				
1	618±22	672±31	583±20	664±28
2	630 ±30	600 ±40	580± 20	560 ±10
3	610±6	550±30	500±20	580±60
Селезенка, мг/100 г				
1	272±21	223±18	226±22	273±23
2	240 ±20	220 ±10	200± 10	210 ±10
3	240±10	230±10	250±10	230±20
Поджел. железа, мг/100 г				
1	475±20	433±14	411±24	460±16
2	340 ±10	320± 10	320± 10	340± 10
3	260±10	230±30	250±10	270±10
Бурса, мг/100 г				
1	349±40	324±51	159±25	328±26
2	90 ±10	130 ±20	140 ±20	120± 10
3	150±20	130±20	130±10	150±20
Гребень, мг/100 г				
1	141±21	146±19	126±13	147±16
2	330 ±20	370 ±40	380 ±40	500± 60
3	454±49	431±49	522±56	393±50
Тестикулы, мг/100 г				
1	24±1,6	15±1,5	17,3±2,1	22,0±2,0
2	37 ±5	30 ±2	35± 3	56 ±12
3	82±28	49±13	47±8	36±4
<i>r</i> (гребень-тестикулы, относ. массы)				
1	0,50	0,67	0,54	0,61
2	0,55	0,79	0,69	0,39
3	0,62	0,77	0,17	0,80

При $df=20-2=18$ для $P<0,05$ необходимо значение $r = 0,44$ и для $P<0,01 - r = 0,56$.

Все четыре группы не имели между собой значительных расхождений по средним показателям живой массы и относительных масс печени, сердца, поджелудочной железы, селезенки и бурсы. Чувствительными к наличию в корме зеараленона оказались тестикулы и гребни. В

каждой из 4-х групп проявилась существенная вариабельность относительных масс гребней: максимальные значения (1042–1123 мг/100 г) превосходили минимальные (161–208 мг/100 г) в 5,4, 6,5, 5,4 и 6,9 раз, в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно.

Таблица 2. Влияние зеараленона на биохимические показатели сыворотки крови цыплят ($M \pm m$)

Возраст, месяцы	Группы и конц-я зеараленона в корме (мкг/кг)			
	1 (0, контроль)	2 (100)	3 (400)	4 (1600)
Общие липиды г/л				
1	6,97±0,4	7,40±0,3	8,83±0,8*	7,71±0,7
2	9,17±0,5	8,81±0,5	9,06±0,4	8,49±0,5
3	6,10±0,3	6,50±0,3	6,06±0,2	6,17±0,3
Холестерин, мМоль/л				
1	0,177 ± 0,012	0,178 ± 0,012	0,203 ± 0,013	0,224 ± 0,014*
2	0,176 ± 0,006	0,162 ± 0,007	0,171 ± 0,009	0,159 ± 0,009
3	0,240 ± 0,006	0,234 ± 0,008	0,197 ± 0,008**	0,234 ± 0,008
Белок, г/л				
1	2,949 ± 0,16	2,871 ± 0,10	2,825 ± 0,05	3,074 ± 0,100
2	3,156 ± 0,10	3,262 ± 0,09	3,368 ± 0,07	3,437 ± 0,08*
3	3,263 ± 0,07	3,137 ± 0,06	2,747 ± 0,09**	2,890 ± 0,07**
Мочевая кислота, мМоль/л				
1	385,19±20	335,30±26	368,69±24	334,36±14*
2	233,52±11	239,93±12	252,81±14	280,22±17*
3	353,29±14	348,66±17	333,78±15	351,71±15

Примечание: по сравнению с контролем * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

Значительное различие по средним показателям относительных масс гребней отмечена в двух случаях: при 400 мкг/кг она превосходила контроль на 15 %, а при 1600 мкг/кг была на 13,5 % меньше. Вариабельность относительных масс тестикулов была выражена еще больше: максимальные значения (74–565 мг/100г) превосходили минимальные (8–21 мг /100 г) в 29,7, 27,3, 12,9 и 3,5 раза, соответственно в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах; с увеличением концентраций зеараленона в корме эта вариабельность резко уменьшалась. При всех трех концентрациях зеараленона в корме средние показатели относительных масс тестикулов оказались значительно меньше по сравнению с контролем и составили соответственно 59,7, 57,3 и 36 %. Следовательно, наличие в корме зеараленона вызывает у петухов значительную задержку роста тестикулов. Средняя относительная масса гребней превосходила этот показатель тестикулов в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно в 9,3, 13,5, 12,8 и 10,6 раз.

Стабильно высокая положительная корреляция относительных масс тестикулов и гребней сохранялась в течение всего периода наблюдений только при 100 мкг / кг (табл. 3), что указывает на значите-

льную вероятность обнаружения признаков тестикулярного гипергонадизма у особей с максимально развитыми гребнями при такой концентрации зеараленона в корме.

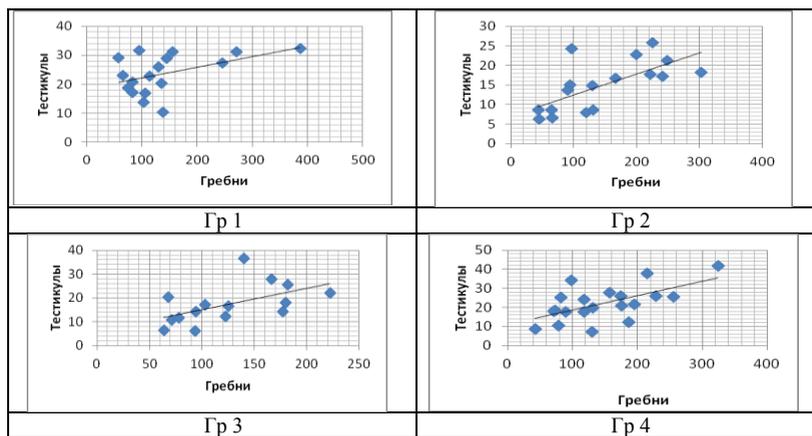


Рис. 1. Относительные массы (мг/100 г) тестикулов и гребней у 1-месячных петухов

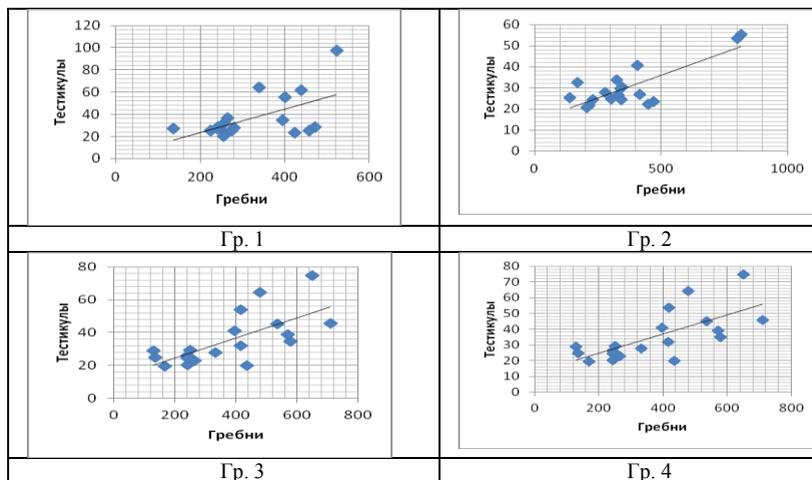


Рис. 2. Относительные массы (мг/100 г) тестикулов и гребней у 2-месячных петухов

Петухи, у которых в 2- и 3-месячном возрасте относительная масса тестикулов превосходила 40 мг/100 г, выявлены с частотой 18/72 (25 %) и 22/81 (27 %), соответственно. У остальных 113 петухов 2-3-

месячного возраста относительная масса тестикулов не превосходила 40 мг/100 г, а средние показатели были в пределах 26–32 мг/100 г.

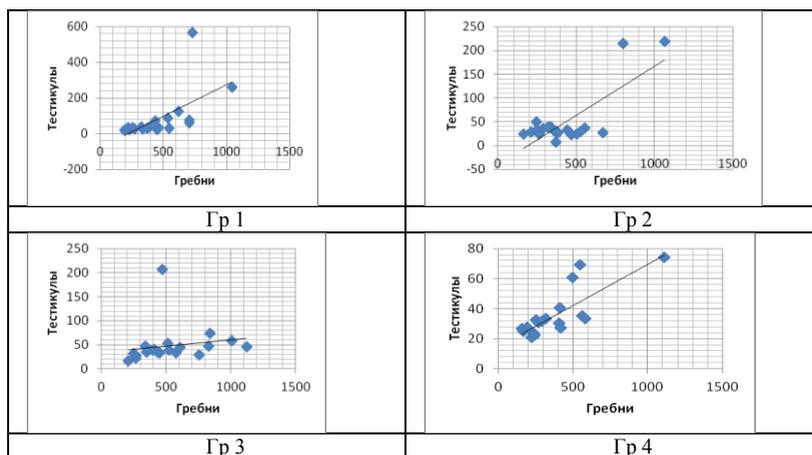


Рис. 3. Относительные массы (мг / 100 г) тестикулов и гребней у 3-месячных петухов

Высокий уровень гетерогенности петухов по такому важному для репродукции птицы показателю, как масса тестикулов указывает на необходимость подробного сравнительного изучения морфологических и физиологических особенностей обоих фенотипов – с признаками тестикулярного гипо- и гипергонадизма.

Таблица 3. Доля петухов с признаками гипергонадизма и относительные массы их тестикулов

Возраст, месяцы	Группы и конц-я зearаленона в корме, мкг/кг			
	1 (0, контроль)	2 (100)	3 (400)	4 (1600)
1	-/17	-/17	-/15	1/20 (41)
2	4/18 (56, 62, 64, 98)	3/18 (41, 53, 55)	5/19 (45, 46, 54, 64, 75)	6/17 (47, 57, 64, 104, 168, 181)
3	7/20 (60, 73, 76, 89, 126, 260, 565)	3/20 (49, 215, 220)	8/21 (44, 46, 47, 48, 52, 58, 74, 207)	4/20 (41, 61, 69, 74)

Числитель – количество петухов, у которых относительная масса тестикулов > 40 мг/ 100 г, знаменатель – общее количество петухов в группе. В скобках – индивидуальные значения относительных масс тестикулов.

Заключение. У 3-месячных петухов популяции «Борковская цветная» украинской селекции, которым в течение первых 6 недель выращивания в корм включили зearаленон в количествах 100, 400 и

1600 мг/кг, выявлена высокая вариабельность относительных масс тестикулов: максимальные значения (74–565 мг/100 г) превосходили минимальные (8–21 мг/100 г) в 29,7, 27,3, 12,9 и 3,5 раза соответственно в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах; с увеличением концентраций зearаленона в корме эта вариабельность резко уменьшалась. По сравнению с контролем при 1600 мг/кг отмечено задержку роста гребней. В каждой из 4-х групп проявилась существенная вариабельность относительных масс гребней: максимальные значения (1042–1123 мг/100 г) превосходили минимальные (161–208 мг/100 г) в 5,4, 6,5, 5,4 и 6,9 раз в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й группах соответственно. При 100 мг/кг проявляется значительная корреляция масс тестикулов и гребней как в 2-месячном, так и в 3-месячном возрасте, что может быть основой для отбора петухов с тестикулярным гипергонадизмом. При оценке корма следует учитывать, что наличие в корме зearаленона в количествах 100–1600 мг/кг вызывает у петухов выявленную в данной работе значительную задержку роста тестикулов (на 40–64 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Schantz T. Artificial selection for increased comb size and its effects on other sexual characters and viability in *Gallus domesticus* (the domestic chicken) / Schantz T., Tufvesson M., Göransson G. // *Heredity*. - 1995. - V.75. - P. 518–529.
2. Pollock D. L. A geneticist's perspective from within a broiler primary breeder company // *Poultry Sci.* - 1999. - V. 78. - P.414–418.
3. McGary S., I. Pollock Phenotypic Traits as Reliable Indicators of Fertility in Male Broiler Breeders S. / McGary S. I., Estevez, M. R., Bakst, D. L. // *Poultry Science*. - 2002. - V. 81. - P. 102–111.
4. Паули Джон. Развитие семенников и оплодотворяемость // Internet resource: www.aviagen.com.
5. Шахнова, Л. Рост органов размножения у птицы родительского стада бройлеров / Шахнова Л., Егорова А., Елизаров Е. // *Птицеводство*. - 2011. - № 4. - С. 25–26.
6. Vizcarra, J. A. Testis development and gonadotropin secretion in broiler breeder males / Vizcarra J. A., J. D. Kirby, D. L. Kreider. // *Poultry Science*. - 2010. - V. 89. - P. 328–334.
7. Труфанов О. Влияние зearаленона, Т-2 токсина и их комбинации на организм несушек / О. Труфанов, А. Котик, В. Труфанова // *Животноводство России*. - 2017. - №7. - С. 5–7.
8. Моніторинг умісту мікотоксинів у кормах для птиці / В. О. Труфанова [и др.] // *Вісник аграрної науки*. - 2017. - № 6. - С. 24–28.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И СТЕПЕНИ ТРЕНИРОВАННОСТИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ТРЕНИНГА

И. А. КАБАСОВА, Н. П. ПЕТРУШКО

*Харьковская государственная зооветеринарная академия,
пгт. Малая Даниловка, Харьковская обл., Украина, 62341*

(Поступила в редакцию 02.02.2018)

В статье рассматривается влияние различных систем тренинга спортивных лошадей на их клинико-физиологическое состояние и тренированность в зависимости от периода подготовки. Установлено, что физические нагрузки, применяемые к спортивным лошадям в Дергачевской детско-юношеской конно-спортивной школе, в подготовительном и соревновательном периодах подобраны правильно и способствуют адаптации организма к активной мышечной деятельности. Разработанный комплекс мероприятий для повышения стрессоустойчивости не оказывает влияния на функциональное состояние и уровень тренированности спортивных лошадей, однако способствует лучшей их адаптации к воздействию различных стрессоров во время показательных выступлений и соревнований.

Ключевые слова: *спортивные лошади, система тренинга, период подготовки, частота пульса, частота дыхания, гематологические показатели, стрессоустойчивость.*

The article examines an impact of different training systems of sporting horses on their clinical medical condition and their training level depending on the training period. It was set that physical activity applied to sporting horses from Youth Sports School of Derhachy during a pre-season and a contest season is chosen correctly and it encourages accustomization to active muscle performance. Developed series of actions aimed to increase stress resistance level does not influence fitness shape and training level of sporting horses, however, it encourages their adaptation to stress pressure that arises during sports competitions.

Key words: *sporting horses, training system, training period, pulse frequency, respiration rate, hematological factors, stress resistance.*

Введение. Конный спорт является очень популярным, но требующим больших затрат на содержание лошади. Сохранить ее работоспособность, продлить спортивное долголетие считается приоритетной задачей для каждого конника. Для этого необходимо максимально способствовать адаптации лошади к условиям тренировочного процесса, адекватно и своевременно корректировать ее физиологическое состояние во избежание перетренированности, минимизировать психологический и физиологический стресс, и тем самым обеспечить животному условия для наиболее полного раскрытия своего генетического потенциала [8].

Специфика тренировки лошадей заключается в постепенном приспособлении организма к интенсивной мышечной деятельности, что происходит благодаря накоплению энергетического материала, увеличению потенциальных возможностей за счет улучшения поставки организму кислорода, экономии расхода энергетических материалов, уменьшения напряжения функциональных систем [3].

Комплексная оценка состояния физиологических систем может считаться выражением общей тренированности организма лошади и служить основанием для дозировки и корректировки нагрузок при тренировке [1]. Физиолого-клинические и гематологические показатели являются объективными, простыми и легкодоступными методами исследования функционального состояния спортивных лошадей [6]. Вышеизложенные показатели, наряду с усовершенствованной нами системой тренинга, включающей комплекс мероприятий для повышения стрессоустойчивости, позволит комплексно и объективно оценивать степень тренированности лошадей и корректировать процесс их подготовки, что в конечном счете даст возможность повысить спортивные результаты и продлить спортивное долголетие.

Анализ источников. Исследование частоты пульса, дыхания и гематологических показателей животного являются одним из важнейших методов ветеринарной клинической диагностики, позволяющей, в частности, объективно судить о функциональном состоянии и пригодности лошади к выполнению той или иной работы. Различными авторами приводятся нормы клинико-физиологических и гематологических показателей для лошадей разного возраста, назначения, в покое и после физических нагрузок [2, 4, 5, 7]. Однако в литературе нами встречено недостаточно данных о влиянии различных систем тренинга на функциональное состояние и тренированность спортивных лошадей в разные периоды подготовки, поэтому проведение этих исследований очень актуально.

Цель работы – исследовать влияние различных систем тренинга спортивных лошадей на их клинико-физиологическое состояние и тренированность в зависимости от периода подготовки.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на 10 головах клинически здоровых конкурных лошадей Дергачевской детско-юношеской конно-спортивной школы. Частоту пульса определяли методом пальпации на наружной челюстной артерии в сосудистой вырезке нижней челюсти по количеству колебаний артерии в течение одной минуты. Частоту дыхания определяли подсчетом количе-

ства движений крыльев носа за одну минуту. Забор крови проводили из яремной вены в сухие чистые пробирки с добавлением гепарина. Количество гемоглобина определяли колориметрическим методом Сали. Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли при помощи микроскопа в счетных камерах с сеткой Горяева.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения исследований было отобрано 10 голов лошадей, которые имели опыт участия в соревнованиях по преодолению препятствий. Средний возраст лошадей – 8,2 года.

В начале работы определили тип высшей нервной деятельности (ВНД) лошадей. В дальнейшем проанализировали результаты участия 10 лошадей в 272 стартах соревнований по конкуру. Их результаты оценивались по следующим показателям:

- среднее количество штрафных очков за старт;
- процент стартов без штрафных очков;
- процент стартов с призовыми местами;
- процент стартов пройденных быстрее всех, но со штрафом;
- процент исключений из соревнований.

На основании результатов участия лошадей в соревнованиях с учетом типов ВНД, пола и возраста нами были сформированы две равнозначные группы лошадей – контрольная и опытная, по пять голов в каждой.

Лошади контрольной группы проходили тренинг и подготовку к соревнованиям по общепринятой системе подготовки конкурных лошадей. В их подготовку входили следующие элементы: работа верхом в манеже, работа на корде, езда по пересеченной местности, напрыгивание на свободе, преодоление гимнастических препятствий, преодоление связок и маршрутов по соревновательной программе, восстановительные мероприятия.

В систему тренинга лошадей опытной группы был добавлен комплекс мероприятий для повышения стрессоустойчивости (табл. 1), который частично заменил шаговые проводки и обычный тренинг.

Стрессовые ситуации, влияющие на лошадей в период соревнований, такие как транспортировка, большое количество людей, громкая музыка, скопление лошадей во время соревнований аналогичные условиям во время показательных выступлений, поэтому подготовка и участие в показательных выступлениях позволяют ускорить процесс адаптации спортивных лошадей к воздействию стрессоров. Использование подпруги с дополнительными кольцами для крепления вспомо-

гательных средств управления на уровне колена всадника препятствует положению головы и шеи лошади «роллкюр», дополнительной физической и психологической нагрузке. Этот комплекс мероприятий направлен на постепенную адаптацию лошадей к стрессовым ситуациям. Применялись данные мероприятия дифференцировано, в зависимости от периода подготовки лошадей.

Таблица 1. Комплекс мероприятий для повышения стрессоустойчивости лошадей

Содержание упражнения	Продолжительность		
	Подготовительный период (начало)	Подготовительный период (конец)	Соревновательный период
Включение аудиозаписей музыки и аплодисментов в конюшне непосредственно перед кормлением	5 мин / 14 дней	–	–
Шаговая проездка по улицам населенного пункта	30 мин / 2 раза в неделю	45 мин / 2 раза в неделю	30 мин. / 2 раза в неделю в течение 1 месяца
Езда рысью по пересеченной местности	20 мин / 1 раз в неделю	20 мин / 2 раз в неделю	–
Репетиции номеров показательных выступлений с участием 6 и более голов лошадей	30 мин / 2 раза в неделю	30 мин / 2-3 раза в неделю	20 мин / 3-5 дней перед выступлениями
Репетиции номеров показательных выступлений с музыкальным сопровождением	15 мин / 2 раза в неделю	15 мин / 2-3 раза в неделю	15 мин / 3-5 дней перед выступлениями
Участие в показательных выступлениях	30–45 мин / 1-2 раза в месяц	30–60 мин / 2 раза в месяц	30–45 мин / 1 раз в месяц
Использование вспомогательных средств управления (при необходимости) исключительно на подпруге с дополнительными кольцами	в течении всего периода	в течении всего периода	в течении всего периода

Для оценки тренированности лошадей и адекватности физических нагрузок состоянию организма мы провели следующие исследования: подсчет частоты дыхания и пульса, определение количества гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в начале и конце подготовительного периода и в соревновательном периоде. Результаты клинико-физиологических и гематологических исследований, проведенных в начале подготовительного периода, представлены в табл. 2.

В ходе проведенных исследований в начале подготовительного периода существенной разницы между лошадьми контрольной и опытной групп не выявлено. Полученные результаты обеих групп по всем показателям находятся в пределах нормы.

Таблица 2. Результаты клинико-физиологических и гематологических исследований в начале подготовительного периода (январь 2017 г.)

Группа	Частота		Количество		
	пульса, в мин.	дыхания, в мин.	гемоглобина, г/л	эритроцитов, 1012/л	лейкоцитов, 109/л
Контрольная	36	13	124	8,1	6,3
	37	11	113	6,9	6,9
	37	12	103	5,5	8,8
	40	16	108	7,2	7,7
	39	15	110	7,4	6,9
В среднем по группе	37,8±0,73	13,4±0,93	111,6±3,50	7,02±0,43	7,32±0,43
Опытная	35	12	115	7,3	6,4
	34	11	117	8,3	6,2
	40	14	100	5,7	8,6
	40	16	109	6,6	8,3
	39	15	112	7,7	7,8
В среднем по группе	37,6±1,29	13,6±0,93	110,6±2,98	7,12±0,45	7,46±0,53

Результаты клинико-физиологических и гематологических исследований, проведенных в конце подготовительного периода, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты клинико-физиологических и гематологических исследований в конце подготовительного периода (апрель 2017 г.)

Группа	Частота		Количество		
	пульса, в мин.	дыхания, в мин.	гемоглобина, г/л	эритроцитов, 1012/л	лейкоцитов, 109/л
Контрольная	31	11	144	9,1	7,5
	33	9	126	7,2	8,0
	35	10	121	7,0	9,3
	34	13	130	7,9	8,4
	34	12	136	8,3	7,9
В среднем по группе	33,4±0,68	11,0±0,71	131,4±3,99	7,90±0,38	8,22±0,31
Опытная	31	10	138	8,8	7,7
	32	8	140	9,4	6,8
	33	12	122	6,9	9,1
	35	12	127	7,3	8,5
	34	13	134	7,8	8,4
В среднем по группе	33,0±0,71	11,0±0,89	132,2±3,38	8,04±0,47	8,10±0,39

Полученные результаты клинико-физиологических и гематологических исследований контрольной и опытной групп, проведенные в конце подготовительного периода, находятся в пределах нормы. Значений гематологических показателей у лошадей опытной и контрольной групп, которые свидетельствовали бы о недостаточной их тренированности или перетренированности, не наблюдается. Существенной разницы между результатами лошадей контрольной и опытной групп не выявлено. Если сравнивать результаты, полученные в конце подготовительного периода, с результатами, полученными нами в начале подготовительного периода, мы можем видеть уменьшение частоты пульса на 11,93 %, дыхания – на 18,51 %, повышение количества гемоглобина на 18,63 %, эритроцитов – на 12,71 % и лейкоцитов – на 10,44 %. Полученные данные свидетельствуют об улучшении уровня физической подготовки лошадей. Физические нагрузки, примененные к спортивным лошадям как опытной, так и контрольной групп во время подготовительного периода способствовали их адаптации к активной мышечной деятельности.

В ходе проведенных исследований в соревновательном периоде существенной разницы между лошадьми контрольной и опытной групп не выявлено. Полученные результаты обеих групп по всем показателям находятся в пределах нормы. При сравнении результатов исследований, проведенных в соревновательном периоде, с результатами, полученными в конце подготовительного периода, мы видим уменьшение частоты пульса на 2,11 %, дыхания – на 4,55 %, повышение количества гемоглобина на 11,68 %, эритроцитов – на 4,26 % и лейкоцитов – на 7,86 %, что способствует лучшему насыщению тканей кислородом.

Полученные результаты свидетельствуют о дальнейшем улучшении физической подготовки спортивных лошадей, их адаптации к активной мышечной деятельности в соревновательном периоде. Физические нагрузки, подобранные в этом периоде, оптимальные, случаев перетренированности не наблюдается.

Заключение. Физические нагрузки, применяемые к спортивным лошадям в Дергачевской детско-юношеской конно-спортивной школе, в подготовительном и соревновательном периодах, подобраны правильно и способствуют адаптации организма к активной мышечной деятельности.

Разработанный комплекс мероприятий для повышения стрессоустойчивости не оказывает влияния на функциональное состояние и

уровень тренированности спортивных лошадей, однако способствует лучшей их адаптации к воздействию различных стрессоров во время показательных выступлений и соревнований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонова, М. Ветеринарно-врачебный контроль тренинга спортивной лошади / М. Агафонова // Материалы 3-й научно-практ. конференции по болезням лошадей. – М., 2002. – С.71–76.
2. Бондар, О. Частота сердечных сокращений у тренируемых и нетренируемых лошадей / О. Бондар, Н. Платонова // Тваринництво України. – 2010. – № 12. – С. 36–39.
3. Гони, М. Элементы физиологии адаптации при тренинге у собаки и лошади / М. Гони, О. Сулем // Ветеринария. – 2001. – № 5. – С.4–11.
4. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В. С. Камышников. Изд. 2. – Минск, 2002. – Т.2.– 464 с.
5. Ковальчук, Н. А. Динаміка гематологічних показників крові коней української та чистокровної англійської верхових порід залежно від умов фізичного навантаження / Н. А. Ковальчук, Г. О. Соколова, С. С. Попадюк // Науковий вісник НУБіП України. – 2015. – № 207. – С. 126–133.
6. Подготовка лошадей к олимпийским видам спорта / А. А. Ласков. - Дивово: ВНИИ коневодства, 1997. – 244 с.
7. Луценко, М. В. Вплив фізичного навантаження на динаміку показників крові коней різного віку / М. В. Луценко, М. П. Петрушко // Вісник ОНУ. – 2015. Т. 20. – №1. – С.179–184.
8. Нормативы физиологических и биохимических параметров крови лошадей: метод. Пособие / С. С. Сергиенко [и др.] / ВНИИ коневодства. – Рязань, 2011. – 25 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

М. В. РУБИНА

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 02.02.2018)

В статье приводятся результаты исследований, проведенных на молодняке крупного рогатого скота от рождения до 12 месяцев. Изучаются условия содержания телят, рожденных в зимний и весенний периоды года. В зависимости от содержания исследуются продуктивные качества молодняка (приrost живой массы, среднесуточный приrost). Изучаются некоторые показатели крови (общий белок, кальций, фосфор, сахар и каротин). Установлено, что экономически выгодным является содержание телят в зимний и весенний периоды в помещении, за счет дополнительного прироста и экономленных кормов можно произвести продукции на 7,24 и 5,95 рублей на голову.

Ключевые слова: телята, продуктивность, условия содержания.

He article describes the results of studies conducted with young cattle from birth to 12 months. We study the conditions of detention of calves born in winter and spring periods of the year. Depending on the content examines the productive qualities of young animals (live weight gain, average daily gain). We study some blood parameters (total protein, calcium, phosphorus, sugar and carotene). Established that is cost-effective of calves in winter and spring indoors, due to additional growth and savings of feed can produce products by 7.24 and 5.95 rubles per head.

Key words: calves, performance, conditions of detention.

Введение. Одна из важнейших задач животноводства – получение и выращивание здорового молодняка крупного рогатого скота, поэтому конкурентность скотоводства закладывается в период получения и выращивания телят.

Анализ источников. Выбор условий содержания молодняка, поддержание и укрепление защитных сил организма является важной задачей для работников животноводства. Правильное выращивание телят также обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных [1, 2]. Факторами, влияющими на нормальное физиологическое состояние животного, а также играющими большую роль в повышении продуктивности и обеспечивающими высокую резистентность, являются оптимальные условия содержания и уход за животными [2, 8]. Из условий содержания животных особое место следует отвести воздушной среде. В отраслевом регламенте – 2006 «Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота» температура в помещениях для новорожденных телят рекомендуется 18–20 °С, влажность – не выше 70 % [4]. Для достижения температуры комфорта на практике применяют обогрев телят инфракрасными излучателями. Но для ускорения обсушивания телят, устранения последствий холодного стресса, экономии обменной энергии в организме ново-

рожденного предложено содержать телят в профилакторный период в клетке-манеже с вмонтированными греющими плитами [7]. Особенно угнетающе на телят действует повышенная влажность воздуха со сквозняками. Если потери тепла у телят при содержании в помещении в условиях сухого воздуха и без сквозняков принять за 100 %, то при содержании в помещении со сквозняками и сухом воздухе они составляют 110–140 %, при повышенной влажности без сквозняков – 120–150 %, при повышенной влажности со сквозняками – 170–220 % [3]. Оптимальная граница относительной влажности воздуха животноводческих помещений лежит в пределах 50–75 % [6]. В связи с этим интенсификация производства животноводческой продукции возможна лишь при создании физиологически полноценной среды обитания животных, максимальном приближении ее к природным условиям.

На предприятиях республики телят в профилакторный период содержат разными способами: группами по 4–8 голов в клетке с длительным их формированием; в индивидуальных клетках между стенкой кормушки и внутренней стеной коровника и в проходах коровника; в индивидуальных клетках сменных секционных профилакториев в течение 20–30 дней, в сменных пленочных сооружениях; в помещениях полузакрытого типа; кратковременное (2–5 дней) в индивидуальных клетках профилактория, а затем – групповое по 4–5 голов; в индивидуальных домиках на открытом воздухе [5, 6]. Поэтому определенную практическую значимость представляет дальнейшее совершенствование существующих способов выращивания молодняка крупного рогатого скота в молозивный и молочный периоды в условиях различных хозяйств республики.

Цель работы – изучить условия содержания молодняка крупного рогатого скота и выбрать наиболее приемлемую технологию по выращиванию телят.

Материал и методика исследований. Исследования по изучению условий содержания телят были проведены в ОАО «Новая Любания» Вилейского района Минской области. В наших опытах все опытные группы состояли из 5 телят. Опыты проводили на телятах от рождения до 1 года. В первом опыте телята 1 опытной группы в профилакторный период находились в индивидуальных клетках в профилакториях до 30-дневного возраста, затем их переводили в помещение и формировали группами по 5 голов в клетке. Телята родились в зимний период (в феврале). Животные 2 опытной группы в профилакторный период находились в домиках на улице, затем их переводили в помещение. Во втором опыте телята 3 и 4 опытных групп содержались также, как и в первом опыте, только они родились весной (в апреле).

При выращивании телят были изучены условия их содержания в разные периоды жизни, живая масса животных, абсолютный и среднесуточный приросты, коэффициент роста и относительная скорость роста.

В помещении и на улице были проведены замеры основных параметров микроклимата.

Результаты исследований и их обсуждение. На фермах приняты различные способы содержания телят до 30-дневного возраста.

Первый способ. Телят через 12 часов после рождения переводят в профилакторий в индивидуальные клетки размером 1,5х2,5 м. Пол в клетке деревянный, покрыт сменяемой подстилкой – соломой. В клетке имеются ясли для сена, небольшие кормушки, куда засыпают мюсли, комбикорм КР-1, соль. Через месяц телят переводят в телятник, где они содержатся группами по 5 голов в клетке. Клетки оборудованы многосекционными кормушками. Между перегородками клеток установлены ясли для сена. Поение осуществляется из поилок, куда чистая вода поступает по водопроводу. Телята содержатся на глубокой сменяемой подстилке. Через месяц в возрасте 2 месяцев телят переводят в помещение со щелевыми полами. Животных формируют группами по 10–12 голов в станке до 6-месячного возраста. Кормление осуществляется из кормушек. Корма дают вручную. Кормят сеном, сенажом, комбикормом КР-2, добавляют соль и добавки. До 3-х месяцев в рацион входит молоко. После достижения молодняком 6-месячного возраста его переводят в другое помещение, так же со щелевыми полами. В нем телки находятся до 15–18-месячного возраста.

Второй способ. Через 12 часов после рождения телят переводят в индивидуальные домики на улицу. Телята в домиках полностью изолированы друг от друга дощатыми перегородками. Внутри домика телята содержатся на соломенной подстилке, которую добавляют в домик по мере загрязнения. После технологического периода содержания телят переводят в другие группы, всю подстилку убирают, а полы дезинфицируют. Вольер находится в самом домике. В домике животных содержат 30 дней, затем их переводят на групповое содержание в телятники. В дальнейшем технология повторяется, как и при первом способе.

В первом опыте мы изучали микроклиматические условия, в которых находились телята, родившиеся в зимний период (табл. 1).

Таблица 1. Показатели микроклимата в феврале

Показатели	Группы						
	1 опытная			2 опытная			
	в профилактории			на улице		в домике	
норматив	начало месяца	конец месяца	начало месяца	конец месяца	начало месяца	конец месяца	
Температура, С	17 (16-18)	11,8	13,6	-10,6	-4,0	-7,4	0
Относительная влажность, %	70 (50-85)	58,3	76,7	–	–	–	–
Содержание аммиака, мг/м ³	10	6	8	–	–	–	–

Исследования показали, что температура в профилактории, где находились телята 1 опытной группы, составила от 11,8 до 13,6 °С, что оказалось ниже норматива на 17,6 и 35,5%. Относительная влажность и содержание аммиака соответствовали норме. Пониженные температуры и сухой воздух телята переносили хорошо, что способствовало более быстрому увеличению живой массы, чем во 2 группе. При температуре на улице от минус 10 °С и ниже, разница между температурой в домиках и наружной температурой составляла около 3–4 °С.

При кратковременном понижении наружной температуры до минус 20 °С в домиках температура опускалась до минус 15 °С. Наблюдения показали, что телята мерзли, у них наблюдалось дрожание. За счет большой теплоотдачи из организма природы живой массы в этой группе были меньше, чем в первой. Со второго месяца телят опытных групп перевели в помещение, где они находились в одних и тех же условиях, поэтому воздействие микроклиматических факторов на физиологическое состояние животных было одинаковым.

Второй опыт проводили в весенний период. В помещении, где находились телята 3 опытной группы, температура воздуха составила 14,8 °С, что на 8 % меньше нормы. Относительная влажность и количество аммиака не превышало нормы, но приближалось к минимально допустимым значениям (табл. 2).

Таблица 2. Показатели микроклимата в весенний период

Показатели	Группы			
	3 опытная		4 опытная	
	норматив	в профилактории	на улице	в домике
Температура, С	17 (16-18)	14,8	8,6	13,3
Относительная влажность, %	70 (50-85)	78	74	80
Содержание аммиака, мг/м ³	10	10	–	–

В апреле климатические условия были следующими: в ночное время отмечались похолодания в среднем до 6–8 °С, в дневное время температура доходила до 12 °С и в среднем составила 8,6 °С. Относительная влажность наружного воздуха была в пределах 74 %. В домиках температура была выше, чем на улице и составила в среднем 13,3 °С, относительная влажность 80 %. Телята, родившиеся весной, хорошо переносили содержание в домиках на улице.

Также как и в первом опыте, телят 3 и 4 опытных групп перевели в помещение, где они находились в одних и тех же условиях. В своих исследованиях мы изучили продуктивность животных. В первом опыте содержание телят в помещении было более эффективным, чем в домиках на улице (табл. 3). Среднесуточный прирост у них был выше на 12,1 %. К 6 месяцам прирост живой массы в этой группе достиг 86,7

кг, тогда как во 2 опытной – 85,2 кг. В конце года телята 1 опытной группы имели прирост живой массы 188,1 кг, во 2 опытной – 182,8 кг, что на 2,8 % выше.

Таблица 3. Динамика живой массы телят, прирост живой массы, среднесуточный прирост

Месяцев	Живая масса, кг	Прирост, кг	Среднесут. прирост, г	Месяцев	Живая масса, кг	Прирост, кг	Среднесут. прирост
1 опытная группа в профилактории				2 опытная группа на улице			
При рожд.	32,0			При рожд.	32,8		
1	43,9	11,9	425	1	43,4	10,6	379
в помещениях							
2	55,9	12,0	387	2	57,4	14,0	452
3	68,5	12,6	420	3	69,2	11,8	393
4	82,0	13,5	435	4	81,2	12,0	387
5	100,3	18,3	610	5	98,2	17,0	567
6	118,7	18,4	593	6	118,0	19,8	639
		86,7 ±1,15	479 ±39,5			85,2 ±1,63	470 ±43,6
7	136,5	17,8	574	7	133,4	15,4	497
8	151,1	14,6	487	8	146,2	12,8	427
9	170,3	19,2	619	9	167,6	21,4	690
10	190,2	19,9	663	10	187,1	19,5	650
11	208,0	17,8	574	11	204,4	17,3	558
12	220,1	12,1	390	12	215,7	11,2	361
		101,4 ±1,38	551 ±48,4			97,7 ±1,80	530± 58,3
Итого		188,1± 0,7 ^{xxx}	515 ±25,5	Итого		182,8 ±0,84	500 ±30,4

Примечание: ^{xxx} – уровень достоверности P<0,001.

Таким образом, животные, родившиеся в зимний период и содержащиеся первые 30 дней жизни в профилактории, лучше росли и имели больший прирост не только в первый месяц после рождения, но и к концу года. Во втором опыте наиболее эффективным оказалось содержание телят в весенний период в домиках на улице. Среднесуточный прирост живой массы у них был выше на 15,4 % и составил по группам 473 и 546 г. В остальные периоды животные 3 опытной группы росли быстрее и к концу года опередили в живой массе сверстников из 4 группы на 2 %.

Оценивая биохимические показатели крови животных в первом опыте, можно сказать, что количество общего белка, фосфора и каротина во все периоды исследований соответствовало норме.

Как видно из таблицы, недостаток по кальцию наблюдался у животных 1 опытной группы при рождении, в 1, 2, 7, 11 и 12 месяц, во 2 опытной группе при рождении, в 1, 2, 3, 8, 10 и 11 месяц. Это связано с недостатком его в кормах. Количество сахара в крови животных 1

опытной группы было ниже нормы при рождении, в 1-й, 2, 5 и 12 месяцы, во 2 опытной группе при рождении, во 2, 3, 10 и 12 месяцы.

Во втором опыте у животных 3 и 4 опытных групп количество общего белка, фосфора и каротина в сыворотке крови было в норме. Недостаток по кальцию наблюдался у животных 3 опытной группы при рождении, в 1, 2, 5, 7, 11 и 12 месяцы, в 4 опытной группе в 1, 5, 9, 10, 11 и 12 месяцы. Количество сахара в крови животных 3 опытной группы было ниже нормы при рождении, в 1-й, 2, 8, 9, 10 и 11 месяцы, в 4 опытной группе в 1, 5, 9 и 12 месяцы.

Заключение. Экономически более выгодным является содержание телят в зимний период в помещении. За счет лучших условий содержания телюта быстрее растут, поэтому за счет дополнительного прироста и экономленньх кормов можно произвести продукции на 7,24 руб./голову.

В весенний период также эффективнее содержать телят в профилакториях. Экономический эффект составляет 5,95 руб./голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов, А. М. Проблемы патологии сельскохозяйственных животных / А. М. Аксенов // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: матер. межд. науч.-практ. конф. – Минск, 2000. – С. 6–11.

2. Антонок, В. С. Пути повышения эффективности животноводства / В. С. Антонок // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства: Сборник матер. межд. конф., Жодино, 12–13 окт. 2000 г. / Бел. науч.-иссл. ин-т животноводства. – Жодино, 1999. – С. 44–46.

3. Выращивание молодняка крупного рогатого скота: монография / В. И Шляхтунов [и др.] // Витебск, 2005. – 184 с.

4. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. науч., 2007. – С. 40–65.

5. Рубина, М. В. Влияние условий содержания телят на их продуктивность / М. В. Рубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. трудов / гл. редактор М. В. Шалак. – Горки, 2017. – Вып. 20. – В. 2 ч. – 129–137 с.

6. Основные технологические решения по проектированию ферм и комплексов по производству свинины / республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов (РНТП-1-2004) // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2004. – 92 с.

7. Сидорович, М. А. Создание оптимального микроклимата в логове телят в молозивный период / М. А. Сидорович // Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства. Мат.-лы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию каф. зоогигиены. 23–24 октября 2003 г. – ВГАВМ, 2003. – С. 116–118.

8. Эрнст, Л. К. Проблемы биологической науки на современном этапе / Л. К. Эрнст // Сельскохозяйственная биология. – 1994. – № 1. – С. 3 – 11.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА-СЫРЬЯ НА ПРИГОДНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

М. М. КАРПЕНЯ, А. М. КАРПЕНЯ, В. Н. ПОДРЕЗ

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь, 210035*

(Поступила в редакцию 02.02.2018)

В статье проанализированы и рекомендованы значения качественных показателей молока (плотность, кислотность, содержания соматических клеток и бактериальной обсемененности молока), которые необходимы в условиях предприятия при переработке молока в отдельные виды молочных продуктов. Установлено, что наилучшее по качественным показателям молоко в основном используется при производстве молока питьевого, сливок кислотностью 16–18 °Т, плотностью 1027–1029 кг/м³.

Ключевые слова: *молоко, продуктивность, фильтрующие элементы, качество молока, бактериальная обсемененность, соматические клетки, бактериальная обсемененность, соматические клетки.*

The article analyses and recommended values of the quality parameters of milk (density, acidity, content of somatic cells and bacterial contamination of milk) that is required in enterprises for milk processing in certain types of dairy products. Established the best in quality milk is mainly used in the production of drinking milk, cream, acidity of 16–18 °T, density 1027–1029 kg/m³.

Key words: *milk, yield, fat content in milk, milk quality, density, acidity, purity, bacterial contamination, somatic cells.*

Введение. Получение высококачественного молока является важным фактором повышения эффективности его производства, так как государство стимулирует закупку молока высокого качества. Поэтому качество продукции следует рассматривать как экономический фактор. От качества молока зависят условия дальнейшей его переработки, виды выпускаемой продукции, их ценность и здоровье населения [1].

Анализ источников. В настоящее время в нашей стране производство молока осуществляют 1582 сельскохозяйственные и иные организации (их филиалы) [2, 3]. Потенциальный объем экспорта молочных продуктов Республики Беларусь в течение 5 лет может вырасти до 5–5,5 млн тонн (в пересчете на молоко) [4].

В пищевой промышленности «качество» определено как «степень соответствия продукции требованиям потребителя». Качество молока – это совокупность отдельных биологических, химических, физических и санитарно-гигиенических свойств и показателей, обуславливающих степень безопасного удовлетворения потребности потре-

лей. Согласно ISO, качество продукции – это совокупность его характеристик, обеспечивающих необходимую степень удовлетворения предполагаемых потребностей потребителей [4, 5, 6].

Улучшение качества молока-сырья – задача сельскохозяйственных организаций – производителей сырого молока [9]. К основным показателям качества молока относятся: жирность, плотность, кислотность, чистота (механическая загрязненность), бактериальная обсемененность. Помимо этого, большое значение имеет содержание в молоке белка, соматических клеток и др. В зависимости от сортности молока формируется его закупочная цена [7]. Сортность молока чаще всего снижается из-за повышенного содержания бактерий [8, 9]. Санитарное качество молока и его технологическая пригодность для выработки молочных продуктов в большей степени зависят от его микрофлоры [10]. Физиологической нормой содержания соматических клеток в молоке считается от 100 до 500 тыс./см³ [11].

Цель работы – установить влияние некоторых показателей качества молока на пригодность производства молочных продуктов.

Материал и методика исследований. В ходе исследований было изучено количество и качество молочного сырья и структура переработки молока, поставляемого хозяйствами Минской области в КУП «ГМЗ № 1» г. Минска, в зависимости от значения отдельных показателей его качества [10, 11]. Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТами: титруемая кислотность – по ГОСТ 3624 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; плотность – по ГОСТ 3625 «Молоко и молочные продукты. Бактериальную обсемененность – редуктазной пробой с резазурином – ГОСТ 9225, содержание соматических клеток – с применением электронного устройства «Соматос-М».

Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя показатели плотности и кислотности молока по месяцам года, можно сказать, что наибольшее количество молока сортом экстра было поставлено на молокозавод хозяйствами района в период с августа по декабрь (табл. 1). Таким образом, сезонная динамика качества молока указывает, что менее качественное молоко сдавалось на ГМЗ № 1 в весенне-летний период. Микробиологический анализ показал, что молоко на

предприятие реализуется с бактериальной обсемененностью от 117 до 217 тыс./см³, что соответствует высшему сорту.

Таблица 1. Физико-химические свойства молока

Месяцы года	Плотность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Бактериальная обсемененность, тыс./см ³	Соматические клетки, тыс./см ³
Январь	1028,3	17,8	182,0	397,0
Февраль	1028,5	17,7	177,0	383,0
Март	1028,4	17,7	138,3	345,3
Апрель	1028,9	17,8	123,3	347,7
Май	1029,2	17,6	119,7	304,7
Июнь	1028,8	17,5	123,7	332,3
Июль	1028,9	17,8	167,7	328,0
Август	1028,6	17,7	174,3	341,0
Сентябрь	1028,3	17,7	186,0	318,7
Октябрь	1028,4	17,8	187,0	314,0
Ноябрь	1028,0	17,7	201,0	341,0
Декабрь	1027,9	17,8	201,0	341,3
Итого	1028,6	17,7	165,1	341,3

Самое качественное молоко по бактериальной обсемененности принималось начиная с апреля по июнь. Самая высокая бактериальная обсемененность наблюдалась с ноября по февраль.

Структура переработки молока различной кислотности при производстве отдельных видов молочных продуктов отражена в табл. 2.

Таблица 2. Структура переработки молока различной кислотности, %

Молочные продукты	Кислотность, °Т				
	16 (16,2%)	17 (37,9%)	18 (44,6%)	19 (1,2%)	20 (0,1%)
Молоко питьевое	21,4	27,3	33,1	4,8	–
Кисломолочные продукты	28,9	30,4	20,7	5,2	–
Творог	–	8,1	9,8	35,1	12,4
Сливки	–	–	4,0	21,1	–
Сметана	39,2	12,0	10,1	6,9	–
Сырki и сырковая масса	–	10,1	3,4	5,0	–
Сыры	10,5	7,9	5,2	–	–
Масло	–	–	6,0	8,5	36,2
Сухое обезжиренное молоко и сухая сыворотка	–	4,2	–	10,3	30,0
Заменитель цельного молока	–	–	7,7	3,1	21,4

Анализ производственных процессов на молочном комбинате показал, что при производстве молока питьевого, сливок и кисломолочных продуктов в основном используется молоко кислотностью 16–18 °Т и небольшая часть с кислотностью 19 °Т. При производстве сметаны в большей степени используется молоко кислотностью 16–18 °Т (90 %).

Для производства творога в основном используется молоко с кислотностью 17–20 °Т, а для производства сыров – только 16–18 °Т. Для производства сырков и сырковой массы используется молоко кислотностью 17–19 °Т. Производство масла и заменителя цельного молока осуществляют из молока кислотностью 18–20 °Т, а молоко кислотностью 17, 19–20 °Т используют при получении сухого обезжиренного молока и сухой сыворотки.

Структура переработки молока разной плотности при производстве отдельных видов молочных продуктов отражена в табл. 3. При производстве кефира, сливок и сметаны используется молоко плотностью 1027–1029 кг/м³. Для производства сухого обезжиренного молока и сухой сыворотки, заменителя цельного молока используется молоко плотностью 1026–1027 кг/м³.

Таблица 3. Структура переработки молока разной плотности, %

Молочные продукты	Плотность, кг/м ³			
	1026 1,4%)	1027 25,6%)	1028 61,4%)	1029 11,6%)
Молоко питьевое	–	–	17	29,8
Кисломолочные продукты	–	19	9,1	29,8
Творог	12	20,3	12	–
Сливки	–	4,9	17,9	14,3
Сметана	–	26,7	9,1	2,4
Сырki и сырковая масса	–	6,5	13,7	–
Сыры	–	–	18,1	23,7
Масло	28	12,6	3,1	–
Сухое обезжиренное молоко и сухая сыворотка	23	4,8	–	–
Заменитель цельного молока	37	5,2	–	–

На производство творога идет молоко плотностью 1026–1028 кг/м³, а на производство сырков и сырковой массы – плотностью 1027–1028 кг/м³.

Анализ использования молочного сырья разной бактериальной обсемененности показал, что молоко с наименьшей бактериальной обсемененностью перерабатывается на молоко питьевое и кисломолочные продукты (86,4 %); молоко соответствующее первому сорту в основном используется для производства масла, сметаны и сливок (61,7 %).

На основании изучения использования закупаемого молока на различные цели было установлено, что на предприятие в основном реализуется молоко с содержанием соматических клеток до 400 тыс. в 1 см³ (95,9 %). В ходе получения сыра, как наиболее требовательного в отношении сырья молочного продукта, в основном используется молоко с содержанием соматических клеток менее 300 тыс. в 1 см³.

Таким образом, можно обобщить, что наилучшее по изучаемым показателям молоко в основном использовалось для производства молока питьевого, кефира, сыра, в тоже время значительная часть молока более низкого качества была использована для производства творога, масла, заменителя цельного молока.

Вывод. 1. Анализ показал, что в условиях предприятия при переработке молока, поставляемого сельскохозяйственными организациями сырьевой зоны молокозавода, на долю отдельных видов молочных продуктов приходится молочного сырья: молоко питьевое – 44,58 %; кисломолочных продуктов – 23,54 %; сметана – 9,13 %; творог различной жирности – 14,28 %; сливки – 0,5 %; сырки и сырковая масса – 4,68 %; масло сливочное – 2,1 %; сыры – 0,4 %; обезжиренного молока и сухой сыворотки – 0,36 % и заменителя цельного молока – 0,43 %.

2. Установлено, что наилучшее по качественным показателям молоко используется при производстве молока питьевого, сливок и кисломолочных продуктов кислотностью 16–18 °Т и небольшая часть с кислотностью 19 °Т. При производстве сметаны в большей степени используется молоко кислотностью 16–18 °Т (90 %), плотностью 1027–1029 кг/м³. В тоже время значительная часть молока более низкого качества используется для изготовления творога с кислотностью 17–20 °Т, плотность – 1026–1028 кг/м³, а для производства сыров – только 16–18 °Т, плотностью 1027–1028 кг/м³.

3. Чаще всего на предприятие поступает молоко с содержанием соматических клеток до 400 тыс. в 1 см³ (95,9 %) и используется в ходе получения сыра. Молоко с более высоким содержанием соматических клеток использовалось для производства творога, масла, сухого обезжиренного молока и сухой сыворотки, заменителя цельного молока. Молоко с наименьшей бактериальной обсемененностью перерабатывается на молоко питьевое и кисломолочные продукты (86,4 %). Молоко соответствующее первому сорту в основном используется для производства масла, сметаны и сливок (61,7 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленовский, А. А. Экономика предприятий и отраслей АПК. Практикум : учеб. пособие / А.А. Зеленовский, В. М. Королев, В. М. Синельников. – Минск, 2009.

2. Котковец, Н. Н. Не останавливаться на достигнутом, полнее использовать резервы / Н. Н. Котковец // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 6–14.
3. Петрович, Э. А. Молочное скотоводство Беларуси : достижения и приоритетные направления дальнейшего роста эффективности / Э. А. Петрович // Вестник БГСХА. – 2007. – № 2. – С. 51.
4. Карпеня, М. М. Молочное дело / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с.
5. Дегтярев, Г. П. Производство качественного и безопасного молока-сырья / Г. П. Дегтярев, К. А. Тимирязева, А. И. Остроухов // Переработка молока. – 2011. – № 2. – С. 32–35.
6. Шляхтунов, В. И. Молочное дело : учебное пособие / В. И. Шляхтунов, М. В. Красюк. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 95 с.
7. Дегтярев, Г. П. Производство качественного и безопасного молока-сырья / Г. П. Дегтярев, К. А. Тимирязева, А. И. Остроухов // Переработка молока. – 2011. – № 2. – С. 32–35.
8. Новиков, В. Б. Сегодня и завтра по цепочке «поле-завод-магазин» / В. Б. Новиков // Молочная река. – 2011. – № 4 (44). – С. 10–12.
9. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учебное пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое знание; М. : ИНФА-М. 2014. – 410 с.
10. Абросимова, С. В. Производственный контроль на молокоперерабатывающих предприятиях / С. В. Абросимова // Переработка молока. – 2011. – № 3. – С. 40–42.
11. Woolford, M. W. Changes in tlctrical conductivity and somatic cell country between milk fractions from quarters subdinicfly infected with particular mastitis pathogens // J. Dairy Res. – 1998. – Vol. 6S. – № 2. – P. 187–198.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ РАЗНЫХ СРОКОВ УБОЯ

В. А. СТРЕЛЬЦОВ, А. Е. РЯБИЧЕВА

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»
с. Кокино, Россия, 243365*

(Поступила в редакцию 03.02.2018)

Изучено влияние разных сроков выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность, сохранность и мясные качества. Выявлено, что с увеличением срока выращивания бройлеров до 42-дневного возраста, вместо 35 и 38 дней, применяемых на бройлерных птицефабриках, повышается среднесуточный прирост, индекс продуктивности и экономическая эффективность производства мяса.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, кросс «Кобб-500», возраст убоя, живая масса, сохранность, индекс продуктивности, мясные качества, экономическая оценка.*

The influence of different timing of growing broiler chickens on their performance, safety and meat quality. It is revealed that with increasing duration of cultivation of broilers up to 42 days of age, instead of 35 and 38 days, used in broiler poultry farms, increased average daily gain, productivity index and economic efficiency of meat production.

Key words: *chickens-broilers cross "Cobb-500", age of slaughter, live weight, safety, productivity index, meat quality, economic evaluation.*

Введение. Во многих странах мира в обеспечении населения разнообразными и высококачественными продуктами животноводства особое место отводится мясу птицы как одному из источников биологически полноценного белка. Установлено, что производство пищевого белка животного происхождения за счет мяса птицы в 1,5 раза эффективнее по сравнению с производством свинины и в 3 раза – по сравнению с производством говядины, а это очень важно при низкой покупательной способности населения.

По данным ФАО, прирост мяса птицы в мире до 2025 г. будет ежегодно составлять 3,1 %, свинины – 2,6 %, говядины – 1,3 %, прочих видов мяса – 0,2 %, а его основными экспортёрами будут Бразилия – 3,42 и США – 3,16 млн т. Высокоэффективным сектором птицеводства является бройлерное производство, позволяющее получать рентабельную мясную продукцию – как в виде целых тушек, так и в виде полуфабрикатов и других продуктов глубокой переработки. Мясо бройлеров – высокопитательный диетический продукт. В нем содержится в среднем 22 % белка (в свинине – 14 %, говядине – 18 %) [1].

Интенсификация производства мяса цыплят-бройлеров идет в направлении повышения выхода продукции с 1 м² производственной

площади птичника. Связано это с высокой фондовооруженностью бройлерных птицефабрик, а также необходимостью наиболее полно использовать уже действующие производственные фонды [9].

За последние десятилетия наблюдался существенный рост продуктивности при выращивании цыплят-бройлеров. До 1970 года живая масса бройлеров в среднем по стране не превышала 1,0 кг в возрасте 9–10 недель при затратах корма 3,5–4,0 кг [7]. Сегодня генетический потенциал современных мясных кроссов следующий: живая масса в 37–дневном возрасте составляет 2,0 кг и более, среднесуточный прирост живой массы достигает более 60 г, затраты корма – 1,35–1,40 кг при сохранности поголовья за период выращивания 97–98 % [2].

Мировое производство мяса птицы в общем производстве всех видов мяса в 2015 году достигло 34,6 %, свинины – 37,0 %. В России доля мяса птицы в общем производстве мяса значительно выше и составляет 60,3 %, свинины – 32,2, говядины – 7,4, баранины – 0,14 %. Самообеспеченность мясом птицы в 2016г. составила 96%, товарными яйцами – 100 %. По этим двум показателям Россия занимает соответственно 4-е и 6-е место в мире [5].

Производство мяса бройлеров во всех странах основывается на использовании высокопродуктивной птицы различных кроссов, создаваемых селекционерами совместно с генетиками. Генетический потенциал птицы позволяет получать среднесуточный прирост живой массы бройлеров 55 г и выше за 35 дней выращивания при затратах корма 1,6–1,7 килограмма. На международном селекционном рынке мясных кур доминирующие позиции занимают три фирмы – «Авиаген», «Кобб» и «Хаббард» [3].

Российские птицефабрики отдают предпочтение зарубежным кроссам Кобб-500 (33 %), Росс-308 (32 %), Хаббард (30 %), на долю других приходится 5 % [5].

В последние годы в мире, в том числе и в нашей стране, всё большее внимание уделяется глубокой переработке птицы, и в перспективе ассортимент и объем готовой экологически чистой продукции из мяса птицы будет увеличиваться. Для этой цели целесообразно использование крупной птицы, в том числе бройлеров [8]. В связи с этим широко проводятся работы по откорму крупных мясных цыплят. Достижение этой цели осуществляется различными путями: на основе использования существующего генетического материала в нашей стране, путём разработки технологических приёмов, и в том числе и увеличением сроков выращивания [4]. Такой приём позволяет увеличить живую массу бройлеров. Однако из-за продления срока выращивания бройлеров вырастает расход корма и другие производственные затраты, а также снижается эффективность использования помещений для со-

держания птицы, уменьшается количество бройлеров, выращиваемых с единицы площади и соответственно выход мяса.

Многие птицефабрики нашей страны с высокой эффективностью выращивают бройлеров кросса «Кобб-500». В настоящее время все птицефабрики, входящие в ЗАО «Куриное Царство-Брянск», занимаются глубокой переработкой мяса птицы, и специализируются на выращивании цыплят-бройлеров данного кросса. При этом отрабатываются многие технологические приёмы.

Учитывая вышеизложенное, была поставлена задача изучить эффективность выращивания цыплят-бройлеров разных сроков поступления на убой.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в условиях ЗАО «Куриное Царство-Брянск» по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Количество голов, шт.	Продолжительность выращивания, дней	Условия	
			содержания	кормления
I-опытная	50	35	совместное, на полу	с 1 по 10 день полнорационный комбикорм ПК-2; с 11 по 20 день – комбикорм ПК-5 + зерно пшеницы, с 21 и старше – комбикорм ПК-6 + зерно пшеницы
II-контрольная	50	38	// - //	// - //
III-опытная	50	42	// - //	// - //

Под наблюдением находились бройлеры кросса «Кобб-500», которые были размещены в трех аналогичных птичниках, рассчитанных на размещение 36000 голов каждый, с плотностью посадки 20 голов на 1м² пола. Из общего поголовья для опыта отобрали аналогов (кросс, возраст, пол, живая масса) по 50 голов (25 петушков и 25 курочек) цыплят-бройлеров. Каждому цыпленку присвоили индивидуальный номер методом крылометок.

Все группы получали одинаковый рацион. Кормление птицы осуществлялось полнорационными комбикормами в 3 периода в зависимости от возраста и живой массы птицы: I период – с 1 по 15 день; II – период – с 16 по 24 день и III период – с 25 по 37 день. В первый период использовали комбикорм рецепта ПК – 5-1 (Старт), во второй – ПК – 5-2 (Рост) и в третий – ПК – 6-1 (Финиш-1) и ПК-6-2

(Финиш-2). Птица имела свободный доступ к корму и чистой воде. Раздача кормов, воды были автоматизированы по заданной программе.

При проведении экспериментальных исследований были изучены следующие показатели:

1) живая масса молодняка – путём индивидуального взвешивания при размещении на выращивание и при сдаче на убой (до кормления птицы);

2) сохранность – путём учёта павших цыплят-бройлеров.

3) потребление корма в расчёте на одну голову путём взвешивания задаваемого корма;

4) Европейский индекс эффективности выращивания цыплят-бройлеров (ЕИЭ) по следующей формуле:

$$\text{ЕИЭ} = \frac{\text{Жм} \times \text{С}}{\text{Ву} \times \text{Кк}},$$

где: Жм – живая масса 1 гол., кг; С – сохранность цыплят-бройлеров, %; Ву – возраст убоя, дн.; Кк – конверсия корма, кг.

5) категорию тушек согласно требований ГОСТ 52702 – 2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят – бройлеров и их части)».

6) мясные качества – путём проведения анатомической разделки 10 тушек из контрольной и опытной групп.

Цикл выращивания бройлеров завершается предубойной голодной выдержкой, которая оказывает большое влияние на выход и качество мяса. Экономическую оценку исследований проводили на основании общепринятых методик.

Результаты исследований. Данные, характеризующие продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от продолжительности выращивания, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров

Показатели	Срок откорма, дней		
	35	38 к	42
Количество, голов	50	50	50
Живая масса, г :			
- начальная	42,5±0,52	42,5±0,53	42,5±0,60
- конечная	1710±29,6	1943±30,6	2333±25,1
Абсолютный прирост, г	1667,5±29,3	1900,5±30,0	2290,5±24,6
Среднесуточный прирост, г	47,64±0,77	50,01±0,79	54,54±0,65
Сохранность, %	97,1	97,0	96,8
Затраты корма, кг/кг	1,76	1,80	1,88
Индекс продуктивности, ед.	269,5	273,7	285,6

Из приведённых данных следует, что конечная живая масса бройлеров с увеличением срока откорма повышается с 1710 г (в 35-дневном возрасте) до 2333 г (в 42-дневном возрасте), или на 36,4 %. Абсолют-

ный прирост соответственно с 1667,5 до 2290,5 г, или на 37,4 %, среднесуточный прирост с 47,64 до 54,54 г, или на 14,5 %. Сохранность бройлеров, учтённая по всему поголовью, была достаточно высокой и практически мало зависела от срока откорма.

Однако, по сравнению с сохранностью птицы в контрольной группе (97,0 %), этот показатель по опытной группе бройлеров со сроком откорма 35 дней был выше на 0,1 %, а по опытной группе со сроком выращивания 42 дня, наоборот, ниже на 0,2 %. Для увеличения производства продукции птицеводства, наряду с использованием высокопродуктивных кроссов, особое внимание необходимо обращать на экономное потребление кормов. Это определяется тем, что при производстве мяса и яиц птицы расход кормов составляет 60–70 % от всех затрат.

В наших исследованиях при организации увеличения срока выращивания бройлеров отмечается повышение затрат корма на единицу продукции, что, вероятно, обусловлено увеличением жира отложения в теле птицы с возрастом. Как известно, в основе оценки организации эффективности производства на птицеводческих предприятиях лежит системный подход, учитывающий совокупное воздействие всех факторов производства на конечные результаты деятельности трудовых коллективов, поскольку каждый из них в той или иной степени оказывает прямое или опосредованное влияние на результативность производства. В международной практике мясного птицеводства широко используется для этого экспресс-метод расчёта Европейского индекса эффективности. Считается, что полученные показатели от 190 до 210 являются средними, от 211 до 230 – хорошими, свыше 230 – отличными. Установлено, что индекс эффективности по всем группам был высоким и при увеличении срока выращивания повышается с 270 до 286 ед. Мясные качества бройлеров трёх возрастных групп представлены в табл. 3.

Таблица 3. Сортность тушек в зависимости от продолжительности выращивания

Показатели	Срок выращивания, дней		
	35	38к	42
Количество цыплят принятых на убой, гол.	49	48	48
Тушки, категория I: шт. %	25 51,0	28 58,3	32 66,6
Тушки, категория II: шт. %	22,0 44,9	19 39,6	14 29,2
Нестандартные: шт. %	2 4,1	1 2,1	2 4,2

Исследования тушек цыплят-бройлеров на категории упитанности свидетельствуют о том, что в организме птицы, под влиянием увеличения живой массы, произошли помимо количественных изменений и качественные изменения.

Так, выход тушек первой категории при увеличении срока откорма повышается на 5,6 п. п., а второй категории – снижается на 15,7 п. п. Выход нестандартных тушек был наименьшим при выращивании цыплят до 38-дневного возраста и составил 2,1 %, что в 2 раза меньше по сравнению со сроками выращивания 35 и 42 дня. Сроки выращивания бройлеров оказали заметное влияние как на убойный выход потрошенной тушки, так и выход наиболее ценных составных частей тушки. Полученные данные также свидетельствуют о высоких мясных качествах кросса «Кобб-500», независимо от возраста и весовой категории. Установлено также, что с увеличением срока откорма цыплят более существенными становятся различия по живой массе между петушками и курочками. Так, в 35-дневном возрасте петушки весят больше, чем курочки на 246 г, в 38 дней – на 310, то в 42 дня уже на 360 г. В отношении убойного выхода наблюдалась отчётливо выраженная тенденция к повышению данного показателя по мере увеличения срока откорма цыплят. В среднем убойный выход потрошённых тушек повысился за период с 35 до 42-дневного возраста цыплят-бройлеров на 1,05 п.п. Выход потрошённых тушек с возрастом повышался как у петушков, так и у курочек. У петушков он повысился с 68,1 до 69,3 %, у курочек – с 67,7 до 68,6 %.

Оценка мясной продуктивности птицы, как правило, проводится не только по убойному выходу, но и по массовому выходу наиболее ценных составных частей тушки – грудной части и окороков (бедро и голень). С увеличением возраста откорма наблюдается повышение на 0,78 % выхода самой ценной части тушки – грудной. Эта тенденция прослеживается и по увеличению выхода бедренной части, каркаса и внутреннего жира. В то же время с возрастом уменьшается выход менее ценных в пищевом отношении частей тушки – крыла.

Как известно, рыночная экономика в качестве наиболее важной производственной и коммерческой цели птицеводческого предприятия предполагает обеспечение требуемой прибыльности производства и реализации продукции. Одним из обобщающих показателей экономической эффективности деятельности сельхозпредприятия является рентабельность, которая свидетельствует о том, сколько прибыли получено на 1 рубль затрат. В повышении рентабельности производства

главенствующую роль играет себестоимость производимой продукции, а также цена реализации. Главным же путём увеличения производства мяса птицы является повышение продуктивности. Практика убедительно показывает, что на птицефабриках, где выше продуктивность птицы, значительно больше выход продукции на единицу затрат, производительность труда и ниже себестоимость.

При расчёте экономической эффективности исследований нами были учтены в себестоимости мяса все затраты, потраченные на выращивание и убой цыплят-бройлеров. Установлено, что с увеличением срока выращивания птицы (возраста убоя) наблюдается повышение эффективности производства продукции.

Уровень рентабельности производства мяса при выращивании бройлеров до 42 дней, вместо 38 дней, применяемых на птицефабриках, входящих в компанию ЗАО «Куриное Царство-Брянск», повышается на 12,65 п.п. Сдача птицы на убой в возрасте 35 дней не несет существенной выгоды.

Таким образом, в исследовании показана зоотехническая и экономическая целесообразность выращивания мясных цыплят до 42-дневного возраста.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что конечная живая масса бройлеров с увеличением срока выращивания повышается с 1710 г (в 35-дневном возрасте) до 2333 г (в 42-дневном возрасте). Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы увеличиваются соответственно на 37,4 и 14,5 %. Сохранность птицы при сдаче на убой в возрасте 35 дней составила 97,1 %, 38 дней – 97,0 и 42 дней – 96,8 %. Затраты корма на 1кг прироста живой массы возрастают на 2,3–6,8 %. Европейский индекс продуктивности повышался при увеличении срока выращивания бройлеров с 269,5 (35 дней) до 285,6 ед. (42 дня). По мере увеличения срока откорма цыплят наблюдалась отчётливо выраженная тенденция к повышению убойного выхода, выхода потрошёных тушек как у петушков, так и у курочек, а также наблюдается повышение выхода самой ценной части тушки – грудной (на 0,78 %). Эта тенденция прослеживается и по увеличению выхода бедренной части, каркаса и внутреннего жира. В то же время с возрастом уменьшается выход менее ценных в пищевом отношении частей тушки – крыла. Уровень рентабельности производства мяса при выращивании бройлеров до 42 дней, вместо 38, повышается на 12,65 п.п. Сдача птицы на убой в возрасте 35 дней не несет птицеводческим хозяйствам существенной выгоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василюк, Я. В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / Я. В. Василюк, Б. В. Балобин. – Минск, 1995. – 315 с.
2. Использование комплексного фитобиотика в комбикормах для молодняка СГЦ «Смена» / И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова, В. Г. Вертипрахов, В. А. Манукян [и др.] // Птицеводство. – 2017. – №12 – С. 15–19.
3. Егорова, А. В. Основные направления работы с мясными курами родительского стада бройлеров / А. В. Егорова // Птицеводство. – 2017. – №3. – С. 16–21.
4. Мясные качества бройлеров с повышенной живой массой / Е. Колюков [и др.] // Мясная индустрия. – 1999. – №4. – С. 31–32.
5. Корма: безопасность и качество // Птицеводство. – 2017. – №7. – С. 2–10.
6. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. – 2015. – №6. – С. 2–8.
7. Столляр, Т. В. Ресурсосберегающие технологии производства мяса бройлеров / Т. Столляр, В. Буяров // Птицеводство – 2008 – №10 – С. 9–11.
8. Фисинин, В. И. Обзор об основных итогах работы птицеводства и проекте Федеральной целевой программы развития птицеводства в 2003-2005 гг. и на период до 2010 г. / В. И. Фисинин // Справочник оператора рынка – Птицеводство России, 2004. – С. 13–29.
9. Фисинин, В. И. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2016. – №5 – С. 25–31.

РЫБОВОДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ БЕЛАРУСИ

О. В. УСОВА, М. М. УСОВ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г.Горки, Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 03.02.2018)

В статье представлены результаты сравнительного анализа выращивания ценных видов рыб в аквакультуре Беларуси. Установлены видовые рыбоводно-технологические особенности подращивания рыб позволяющие получить качественный посадочный материал. Дана биохимическая характеристика тела отдельных представителей аквакультуры Беларуси.

Ключевые слова: *форель, сом европейский, осетр ленский, щука обыкновенная, биохимия тела.*

Results of the comparative analysis of cultivation of valuable species of fish in an aquaculture of Belarus are presented in article. The specific fish-breeding and technological features of growing of fishes allowing to receive qualitative landing material are established. The biochemical characteristic of a body of certain representatives of an aquaculture of Belarus is given.

Key words: *trout, catfish European, sturgeon Lensk, pike ordinary, body biochemistry.*

Введение. В связи с ростом объемов выращивания ценных видов рыб в Республике Беларусь все большее внимание уделяется индустриальным методам, позволяющим практически полностью контролировать процесс воспроизводства и выращивания рыбной продукции. В стране созданы специализированные хозяйства различных типов – на озерах, водохранилищах, реках, прудах – садковые хозяйства; на сбросных теплых водах гидроэлектростанций; специализированные рыбоводно-индустриальные комплексы по выращиванию посадочного материала и товарной продукции, в основе которых лежат установки замкнутого водоснабжения (УЗВ); бассейновые хозяйства с использованием в качестве водисточника артезианских скважин, либо близлежащих водоемов [1].

Анализ источников. Особое место в аквакультуре любой страны (в том числе и Беларуси) занимает выращивание хищных рыб. Среди представителей нашей ихтиофауны наибольшим спросом пользуются – сом европейский и щука обыкновенная, а среди объектов, которые выращиваются в УЗВ – форель радужная и различные представители осетровых рыб.

Считается, что по пищевой ценности рыба занимает одно из первых мест среди продуктов питания. Ценность ее в первую очередь определяется наличием в составе тела большого количества полноценных белков, содержащих все жизненно необходимые аминокислоты (заменимые и незаменимые), а также жиры, витамины, минеральные вещества, микро- и макроэлементы [2].

Все они являются основным материалом, из которого строятся ткани и органы рыб, а значит, от их содержания в молоди рыб во многом зависит получение полноценной взрослой рыбы.

Присутствие различных химических элементов в рыбе определяется наличием их в потребляемой рыбой пище (естественная кормовая база водоема или искусственно вводимый корм) и в химическом составе водной среды, в которой обитает рыба. Считается, что в настоящее время в водных организмах насчитывается порядка 60 различных химических элементов. Согласно литературным источникам в наибольшем количестве в рыбе содержатся кислород (порядка 75 %), водород (около 10 %) и углерод (около 10 %), азот (до 3%), кальций (около 1,5 %), фосфор (0,6–0,8 %) и сера (около 0,3 %), все остальные химические элементы находятся в рыбе в небольших количествах [3].

Считается, что химический состав тела рыб непостоянен и изменяется в зависимости от ее вида, возраста, физиологического состояния, а также времени и места вылова.

Цель работы – описать рыбоводно-технологические особенности получения рыбопосадочного материала (сома европейского, щуки обыкновенной, форели радужной и ленского осетра) и представить биохимию их тела.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в период с 2010 по 2016 годы на базе ОАО «Рыбхоз «Новинки»» Поставского района (объекты исследований – сом европейский и щука обыкновенная), ОАО «Опытный рыбхоз «Селец»» Березовского района (ленский осетр), рыбоводного промышленного комплекса УО БГСХА Горецкого района (радужная и янтарная форель).

В качестве стартовых комбикормов для сома европейского и щуки обыкновенной использовался рецепт отечественного корма, разработанный в лаборатории кормов РУП «Институт рыбного хозяйства» НАН Беларуси по животноводству» фракцией 00; 0; 1; 2; для ленского осетра и форели – комбикорм *Aller*. На начальных стадиях подращивания для всех объектов использовались живые корма (прудовый зоопланктон и зообентос), отловленные из естественных водоемов.

В качестве базовых использовались технологии выращивания рыбобосадочного материала исследуемых видов рыб по разработанным методикам в условиях рыбоводных и промышленных хозяйств Республики Беларусь [4, 5, 6].

Изучение биохимического состава тела изучаемых объектов, химического состава отечественных гранулированных кормов и импортного комбикорма проводили в общеакадемической, учебно-научной, химико-экологической лаборатории УО БГСХА: содержание влаги определяли согласно ГОСТ 27548-97 методом высушивания до постоянной массы при температуре $105,0 \pm 2,0$ °С; содержание азота и сырого протеина определяли согласно ГОСТ 13496.4-93 титриметрическим методом по Кьельдалю. Для перевода азота в белок полученный результат умножали на 6,25; содержание сырого жира определяли согласно ГОСТ 13496.15 – 97 с помощью прибора ANKOM ХТ 10 EXTRACTOR; содержание сырой клетчатки в исследуемых комбикормах определяли согласно ГОСТ 13496.2-91; содержание кальция определяли атомно-абсорбционным методом (определение кальция в пробах подготовленных способом сухого озоления) с помощью прибора ААS-30 согласно ГОСТ 26570 – 95; содержание натрия определяли пламенно-фотометрическим методом согласно ГОСТ 30503 – 97; содержание фосфора определяли согласно ГОСТ 26657 – 97; содержание калия определяли пламенно-фотометрическим методом в пробах, приготовленных способом мокрого озоления согласно ГОСТ 30504 – 9; содержание магния определяли атомно-абсорбционным методом согласно ГОСТ 30502 – 97; содержание меди, цинка и свинца определяли атомно-абсорбционным методом согласно ГОСТ 30692 – 2000 с помощью прибора ААS-30 [7].

Полученные экспериментальные данные подвергли статистической обработке с применением приложения компьютерной программы «Microsoft Office Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. *Кормление.* Из практики рыбоводства известно, что рыбе необходимо задавать все питательные вещества, в которых она нуждается, а также в таком соотношении питательных веществ, при котором будет происходить ее нормальное развитие. Это означает, что пища должна быть не только легкодоступной, но и сбалансированной по химическому составу. Эти вещества, в конечном счете, и играют важнейшую роль в становлении взрослого организма. Данные о составе питательных веществ в живом корме и потребностях рыб в питательных веществах приводятся по данным А. Е. Микулина [8]. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание основных питательных веществ в стартовых кормах и потребность в них исследуемых рыб

Показатели	Отечественный стартовый комби-корм	Комби-рорм Aller	Науплин <i>Artemia salina</i>	Представители зоопланктона и зообентоса прудов	Потребность молоди
Сырой протеин, %	46,78	59,06	50,6	20,7-60,36	45-50
Сырой жир, %	7,9	12,81	23,2	4,0-26,7	6,0-8,0
Сырая клетчатка, %	1,84	0,32	–	–	1,5-2,5
Сырая зола, %	9,36	9,24	14,7	11,0-33,17	7,0-16,0
Ca, %	2,27	2,575	0,2-0,4	0,5-3,5	1,0-2,0
P, %	1,55	1,78	6,95	1,48-1,99	1,0-2,0
Mg, %	0,213	0,28	0,2-0,7	0,1-0,3	0,2
K, %	1,29	0,83	0,96	0,1-0,8	–
Mn, мг/кг	38,75	19,9	2,1-3,7	0,5-13,2	2,0
Fe, мг/кг	292,28	391,2	52,2-294	38,0-175,8	160
Zn, мг/кг	91,84	165,5	16,1-24	9,4-17,2	100
Cu, мг/кг	10,29	10,66	0,6-1,9	1,1-5,8	6,0
Аминокислоты, %					
Лизин	3,77*	–	0,92-2,6	2,9-7,5	2,6-2,8
Метионин+цистин	1,64*	–	0,65-1,4	3,45	1,4-1,5
Триптофан	0,51*	–	0,03-0,35	0-1,2	0,2-0,5
Аргинин	2,45*	–	1,05-2,01	0,6-6,6	1,9-2,4
Гистидин	1,05*	–	–	1,8-2,4	0,8
Фенилаланин+тирозин	2,25*	–	0,2-1,3	0-9,0	1,8-2,2
Треонин	1,79*	–	0,7-1,55	2,5-7,0	0,95-1,0
Валин	2,16*	–	0,5-1,6	0-4,2	2,0-2,4
Лейцин	3,12*	–	0-3,0	0-4,2	1,3-1,4
Изолейцин	1,91*	–	0-1,42	0-3,2	1,25
Витамины, мг/кг					
A (ИЕ)	28,6*	–	0,5-15	5,0-50,0	10-20
D (ИЕ)	36,7*	–	–	–	50-100
E – токоферол	25,8*	–	16,7-20,0	–	25
V ₁ – тиамин	15,71*	–	10,0-17,0	23,6	10
V ₂ – рибофлавин	16,42*	–	0,3-0,5	5,7	10
V ₃ – пантотеновая к-та	28,24*	–	24,5-25,0	–	30
V ₄ – холин	22,34*	–	–	–	4,0-15,0
V ₅ – никотиновая к-та	111,36*	–	85,0-87,2	–	120
V ₆ – пиридоксин	10,36*	–	20,2-33,5	–	2-3
V ₇ – биотин	0,36*	–	–	–	1,0
V ₁₂ – цианокобаламин	0,062*	–	16,0-33,5	–	0,05
V _c – фолиевая к-та	4,8*	–	–	–	1,0
C – аскорбиновая к-та	125*	–	–	–	50-200

Примечание: 1. * – по данным источника; 2. «–» - данные не найдены.

Анализ данных по исследованию качественного состава кормов, применяемых при подращивании молоди изучаемых видов рыб, показывает, что используемые при выращивании корма способны полно-

стью удовлетворить потребности личинки при ее выращивании в искусственных условиях.

Рыбоводно-технологические особенности выращивания. Показатели качества водной среды. Гидрохимический режим играет важное значение в жизни водных обитателей, так например все процессы, протекающие внутри рыб полностью зависят от условий, в которых рыба обитает. Большое значение имеет для рыб имеет, прежде всего растворенный в воде кислород, показатели температуры воды, рН. Данные о качестве водной среды представлены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели качества воды в период исследований

Показатель качества водной среды	Объект исследований			
	Форель (радужная и янтарная)	Ленский осетр	Сом европейский	Щука обыкновенная
Температура, °С:				
инкубация икры	8,2±0,4	17,0±1,0	20,2±1,2	10,3±1,2
подраживание личинок	14,2±0,9	18,0±0,4	24,2±1,9	17,5±1,5
выращивание молоди	17,6±1,4	23,3±1,8	25,6±2,8	20,6±2,1
рН	7,6±0,2	8,0±0,2	7,1±0,5	7,4±0,2
Кислород:				
растворенный, мг/л	8,8±1,3	10,3±2,1	6,4±2,2	7,3±1,5
% насыщения	105±1,0		96±1,1	101±1,4
Сероводород, мг/л	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Азот аммонийный, мг/л	0,6±0,05	0,2±0,04	1,4±0,06	0,9±0,04
Аммиак свободный, мг/л	0,01±0,0	0,01±0,0	0,09±0,0	0,03±0,0
Железо общее, мг/л	0,09±0,002	0,24±0,004	0,06±0,001	0,09±0,001

Как показали данные исследований, показатели качества воды в течение опыта находились в пределах оптимальных значений для каждого объекта выращивания, а значит, не могли отрицательно повлиять на рыбоводные и биологические показатели выращивания посадочного материала форели.

Рыбоводные показатели выращивания. Известно, что на протяжении многих десятилетий ученые и практики всего мира ищут новые, более эффективные способы подраживания посадочного материала ценных видов рыб, которые позволили бы получать более жизнестойкую молодь рыб, способную переносить неблагоприятные условия среды. Подраживание исследуемых видов рыб представлены в табл. 3.

Анализируя сводные данные по подраживанию, приведенные в табл. 3, необходимо отметить, что для каждого из исследуемых объектов в результате тщательного анализа этологических особенностей были подобраны свои соответствующие емкости: от стандартных круглых бассейнов (диаметром 4,9 м³ и глубиной воды 1 м) для форели и лотков ЛПЛ для личинки осетра, до лотков типа ИЦА-2 (удобных для обслуживания процесса подраживания сома европейского) и ин-

кубационных аппаратов для растительноядных рыб типа Амур (характеризующихся восходящим током воды) для личинки щуки обыкновенной.

Таблица 3. Рыбоводно-технологические особенности подращивания исследуемых видов рыб

Показатель	Объект исследований			
	Форель (радужная и янтарная)	Ленский осетр	Сом европейский	Щука обыкновенная
Тип емкости для подращивания	Бассейны	Лотки ЛПЛ	Лотки ИЦА-2	Аппарат «Амур»
Корма при подращивании	Комбикорм Aller	Комбикорм Aller + зоопланктон и зообентос	Отечественный стартовый + науплии артемии	Отечественный стартовый + зоопланктон
Продолжительность периода, дн	42	23	12	10
Средняя масса в начале выращивания, мг	250±0,6	32,0±2,9	12,3±0,6	17,7±0,1
Средняя масса в конце выращивания, мг	3220,5±292,8	505,0±82,6	130,4±12,4	53,4±5,6
Выживаемость, %	94,2	75,0	70,5	64,5

Для каждого объекта был отведен свой (видоспецифический) период до получения жизнестойкой молоди, который составил от 10 сут. подращивания у щуки до 42 сут. у форели. Соответственно молодь достигала в конце подращивания различной среднештучной массы: от 53,4 мг до 3220,5 мг у щуки и форели соответственно. Что касается выживаемости то, несмотря на минимальный период подращивания наименьшие показатели были отмечены у щуки обыкновенной (ее подращивание их всех объектов является наиболее трудоемким из-за технологических особенностей кормления) и составили 64,5 %, у сома европейского и ленского осетра они составили 70,5 и 75,0 % соответственно, а наивысшие были отмечены у радужной и янтарной форели и составили 94,2 %, что объясняется выращиванием в УЗВ с использованием высококачественных комбикормов. Подращенный материал щуки обыкновенной, сома европейского и форели (радужной и янтарной) был отправлен на выращивание до стадии сеголетка. Радужная и янтарная форель выращивались до стадии сеголетка в УЗВ рыбоводного промышленного комплекса, за 240 дней достигли среднештучной массы 70,65 г и высокой выживаемости 85,0 %, в то время как сом европейский выращивались в естественных прудовых условиях. Несмотря на то, что использовалась монокультура, были достигнуты высокие показатели по выживаемости по сому в 29,3%, а среднештучная масса составила 27,1 г. Наибольшая масса сеголетка была получена у

молоди щуки обыкновенной, которая составила 246,9 г, однако выживаемость при этом имела минимальные показатели среди исследуемых рыб и составила 0,7 %.

Биохимические исследования. Считается, что одним из наиболее важных показателей качества посадочного материала любых видов рыб является способность их накапливаться в теле питательные вещества. Выращенные сеголетки щуки обыкновенной, сома европейского и форели (радужной и янтарной), а также подрошенная молодь ленского осетра была отобрана для проведения биохимических исследований. Наибольшее содержание общей влаги в теле молоди исследуемых рыб было отмечено у ленского осетра и составило чуть более 80 %, что связано с более ранним возрастом отбора проб на анализ, а минимальное содержание было отмечено у представителей лососевых рыб и составило от 67,3 до 68,79 %. Наибольшее содержание протеина в теле рыб было отмечено у сома европейского и щуки обыкновенной и составило 76,09 и 79,1 %. Наибольшее содержание сырой золы было отмечено у представителей форели и составило 4,4-4,5 %, а минимальное 1,57 % у сеголетка щуки обыкновенной.

Заключение. В результате сравнительного анализа были установлены рыбоводно-технологические особенности выращивания каждого из исследуемых объектов, описана биохимическая характеристика тела ценных видов рыб аквакультуры Беларуси с выявлением характерных черт для каждого объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.
2. Пищевая ценность рыб [Электронный ресурс]. <http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000013/st006.shtml>. – Режим доступа: – Дата доступа: 10.01.2018.
3. Химический состав тела рыб. [Электронный ресурс]. <http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000013/st007.shtml>. Режим доступа: – Дата доступа: 10.01.2018.
4. Рекомендации по выращиванию радужной форели в ОАО «Александрийское» Шкловского района : рекомендации / Н. В. Барулин, В. Г. Костоусов, А. В. Сергеев. – Горки, 2014. – 91 с.
5. Подращивание рыбопосадочного материала хищных видов рыб (щука обыкновенная и сом европейский) с использованием отечественных комбикормов : рекомендации / М. М. Усов [и др.]. – Горки : БГСХА, 2012. – 21 с.
6. Технологический регламент искусственного воспроизводства и выращивания посадочного материала ленского осетра в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси (с временными нормативами) / С. И. Докучаева [и др.]. – Минск, 2012. – 57 с.
7. Биохимические исследования [Электронный ресурс]. <http://standartgost.ru/g/ГОСТ> – Режим доступа: – Дата доступа: 10.01.2015.
8. Микулин, А. Е. Живые корма / А. Е. Микулин. – М.: Дельфин, 1994. – 104 с.

ЭКСТЕРЬЕРНО-ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО УЛУЧШЕННОГО СКОТА

А. Ч. ГАГЛОЕВ, А. Н. НЕГРЕЕВА, Т. Н. ГАГЛОЕВА

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ
г. Мичуринск, Россия, 393760

(Поступила в редакцию 03.02.2018)

В статье рассматривается влияние линейной принадлежности коров на экстерьерно-продуктивные качества в высокопродуктивном стаде улучшенного черно-пестрого скота. Установлено, что коровы линий Уес Идеал, Аннас Адема и Рикуса имеют более высокую живую массу, наиболее выраженный молочный тип телосложения и лучшие морфофункциональные свойства вымени, более высокую молочную продуктивность и молоко лучшего качества.

Ключевые слова: линии, черно – пестрый скот, экстерьер, морфофункциональные свойства вымени, молочная продуктивность.

The article deals with the influence of linear cows on exterior productive qualities in a high productive herd of improved black – motley cattle. It is established that the cows of the Wells Ideal, Annas Adema and Rikus lines have a higher living – mass, a more expressive body – type and the best morpho-functional udder properties, as well as a higher milk productivity and milk of better quality.

Key words: lines, black motley cattle, exterior, morpho-functional properties of the udder, milk productivity.

Введение. Одним из наиболее ответственных моментов в развитии животноводства является обеспечение населения продуктами питания [1, с. 2]. В современных условиях решение проблемы обеспечения населения России полноценной экологически чистой продукцией в молочном скотоводстве создается принципиально новая технологическая база отрасли за счет использования современного оборудования для модернизации ферм, а также высокопродуктивного скота и создания прочной кормовой базы [10, с. 3]. Поэтому улучшение племенных и продуктивных качеств разводимых пород крупного рогатого скота и создание на их базе более высокопродуктивных новых пород, генотипов и линий в большей степени отвечающих современной технологии производства молока является своевременным и актуальным [7, с. 119; 2].

Интенсификация молочного скотоводства в предыдущие годы выявила ряд недостатков черно-пестрой породы отечественной селекции, в том числе по продуктивным признакам, типу телосложения и технологическим признакам [5, с. 26; 6]. Совершенствование скота черно-

пестрой породы в стране проводится путем широкого использования мирового генофонда черно-пестрых пород. С этой целью, начиная с 80-х годов прошлого столетия, в Россию стали завозиться нетели и производители черно-пестрых пород из США, Великобритании, Дании, Голландии, Германии и Чехословакии. Импортные поставки скота составляли около 80 % от общего количества племенной продукции, запланированного в рамках приоритетного национального проекта [9, с. 2; 4].

В хозяйствах Центрального региона РФ повышение производства молока планируется за счет качественного улучшения скота, на основе использования достижений генетики и селекции, укрепления кормовой базы, при относительно стабильном поголовье коров [8, с. 172; 3]. Для улучшения продуктивных и технологических качеств отечественных пород крупного рогатого скота используются не только внутренние ресурсы, но и мировой генофонд зарубежных пород [1, с. 3]. Поэтому импортное поголовье широко использовали для улучшения черно-пестрого скота и в Тамбовской области для создания высокопродуктивных стад. Учитывая вышеизложенное, была поставлена задача проанализировать продуктивные качества коров черно-пестрой породы различного происхождения в высокопродуктивном стаде региона. **Цель работы** – изучить экстерьерно-продуктивные особенности у черно-пестрых коров разных линий, улучшенных голштинской породой, в условиях интенсивной технологии.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе АО «Голицыно» Никифоровского района Тамбовской области. Условия кормления и содержания в период проведения исследований были достаточно стабильными и не вызывали заметных колебаний в уровне проявления учитываемых признаков.

Для опыта были сформированы по принципу сбалансированных групп 6 опытных групп коров-первотелок по 10 голов в каждой, различающихся между собой по линейной принадлежности. В первую группу были включены коровы Уес Идеал 933122, во вторую – линии Аннас Адема 30587, в третью – линии Рикуса 25415, в четвертую – линии Посейдона 239, в пятую – линии Рефлекшен Соверинг 198998 и шестую группу коровы линии Франса 11881. Исходные данные для формирования опытных групп выбирались из журналов по учету и ведомостей взвешивания животных. Для оценки экстерьера животных на 2–4 месяце лактации у коров брали основные промеры: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, обхват груди,

косая длина туловища (палкой), ширина в маклоках, косая длина зада, ширина в тазобедренном сочленении, обхват пясти, ширина и длина головы. На основании взятых промеров вычисляются индексы телосложения. Оценка морфологических свойств вымени проводилась на 2–3 месяце лактации за 1–2 часа до доения в соответствии с «Рекомендациями по оценке вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород», рекомендацией Ф. П. Гарькавого. Молочная продуктивность изучалась в соответствии с правилами оценки молочной продуктивности коров молочных пород СМП плем Р23-97 методом проведения контрольных доений. Коэффициент молочности рассчитывали как отношение удоя на 100кг живой массы, коэффициент постоянства лактации – по методике Е. Я.Борисенко и постоянства лактации по методике В. Б. Веселовского. Ежемесячно исследовали пробы молока. Массовую долю жира и белка в молоке определяли на анализаторе Клеввер 1М.

Результаты исследований и их обсуждение. Учитывая тот факт, что живая масса выступает в качестве универсального показателя интенсивности роста и развития животных были изучены показатели живой массы коров различных линий (табл.1). Согласно данным, приведенным в табл. 1, более продуктивные животные имели и более высокую живую массу, о чем свидетельствуют показатели коэффициента молочности. Максимальную живую массу имели коровы линии Уес Идеал, которая достоверно превосходила показатель живой массы коров линии Посейдона на 18кг ($P \geq 0,95$), линии Рефлекшен Соверинг на 18,9кг ($P \geq 0,99$) и Франса на 21,2кг ($P \geq 0,99$). Разница по этому показателю коров этой линии с линиями Рикуса и Анас Адема оказалась менее значительной и недостоверной.

Таблица 1. Живая масса коров разных линий

Линия коров	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг/100кг
Уес Идеал 933122.	580±9,5	1282±4,2
Аннас Адема 30587	568±6,8	1269±3,6*
Рикуса 25415	560±7,5	1259±5,8**
Посейдона 239	550±8,4*	1249±6,1***
Рефлекшен Соверинг 198998	548±7,6**	1241±7,2***
Франса 11881	537±9,3**	1248±5,1***

Примечание: данные достоверны при: $P \geq 0,95$ *, $P \geq 0,99$ **, $P \geq 0,999$ ***.

Коэффициент молочности у коров всех опытных групп превосходил требования (800 кг на 100 кг живой массы) отнесения к молочному производственному типу продуктивности. Максимальный коэффици-

ент молочности отмечался у коров линии Уес Идеал - 1282, который достоверно превосходил аналогичный показатель у коров других линий. Так, превосходство по коэффициенту молочности с коровами линии Анас Адема составило 13($P \geq 0,95$), Рикуса-23($P \geq 0,99$), Посейдона -33($P \geq 0,999$), Рефлекшен Соверинг- 41($P \geq 0,999$) и Франса - 34($P \geq 0,999$). Результаты измерения опытных животных свидетельствовали, что максимальную высоту в холке имели коровы линий Посейдона и Анас Адема, высоту в спине – Посейдона, Рикуса и Франса. По таким промерам, как длина и ширина лба разницы в стаде практически не установлено между первотелками разных линий. Аналогичная тенденция отмечалась и по длине головы. Более высокими в пояснице оказались коровы линий Франса и Посейдона, а в крестце первотелки Франса и Анас Адема. Более глубокая грудь выявлена у коров линий Франса и Посейдона, а более длинное туловище – у линий Рикуса и Посейдона. По ширине груди превосходство у линий Рикуса, Посейдона и Франса. Аналогичная тенденция наблюдается и по ширине в тазобедренном сочленении. По обхвату груди и обхвату пясти выделялись линии Франса и Посейдона. Расчет по промерам индексов телосложения показал, что среди представленных в табл. 2 линий стада наибольший индекс длинноногости имели коровы линии Анас Адема – 49,0 %, наименьший линий Франса и Рефлекшен Соверинг – 46,4 %. По индексу растянутости линии Посейдона и Уес Идеала имеют практически одинаковые показатели – 116,8 и 116,7 % соответственно. По сбитости наибольший показатель отмечается у коров линии Франса – 118,8 %, что достоверно на 2,3 % превышает аналогичный показатель линии Уес Идеала.

Таблица 2. Индексы телосложения опытных коров

Показатели индексов	Линии коров стада					
	Уес Идеал	Анас Адема	Рикуса	Посейдона	Рефлекшен Соверинг	Франса
Длинноногости	48,6±0,2	49,0±0,4	47,0±0,1	46,7±0,4	46,4±0,1	46,4±0,1
Растянутости	116,7±0,3	115,6±0,6	116,6±0,3	116,8±0,4	115,3±0,2	115,1±0,5
Тазо-грудной	80,4±0,4	81,2±0,4	82,2±0,5	82,2±0,4	82,3±0,1	82,5±0,6
Сбитости	116,3±0,4	116,4±0,2	117,0±0,5	117,0±0,5	118,6±0,2	118,8±0,5
Перерослости	102,5±0,1	101,5±0,2	101,2±0,1	101,1±0,4	102,3±0,4	102,1±0,2
Костистости	14,2±0,2	14,2±0,1	14,4±0,2	14,5±0,1	14,5±0,1	14,6±0,3

По костистости наименьший индекс у линий Уес Идеала и Аннас Адема – 14,2 %, он уступает наибольшему индексу, который имеет коровы линии Франса 0,4 %. Таким образом, коровы линий Аннас

Адема и Уес Идеала имеют более выраженный молочный тип телосложения.

При оценке экстерьера были изучены и основные промеры вымени коров-первотелок всех анализируемых линий (табл. 3).

Таблица 3. Промеры вымени опытных коров-первотелок

Промеры	Линия коров					
	Уес Идеал	Анас Адема	Рикуса	Посейдона	Рефлекшен Соверинг	Франса
Обхват вымени	118,6±0,2	116,9±0,6	116,0±0,9	115,1±0,4	115,4±0,4	113,9±0,9
Длина вымени	35,3±0,6	34,0±0,5	33,9±0,6	33,4±0,5	32,4±0,6	31,8±0,6
Ширина вымени	31,9±0,2	30,1±0,4	29,9±0,1	28,7±0,1	29,6±0,4	28,1±0,3
Глубина вымени	23,9±0,1	24,9±0,2	24,6±0,1	24,7±0,1	24,4±0,2	24,6±0,4
Длина сосков: передних/задних	5,3±0,1 4,3±0,1	5,4±0,1 4,2±0,2	5,5±0,2 4,5±0,1	5,4±0,2 4,6±0,1	5,5±0,1 4,6±0,1	5,7±0,1 4,9±0,1
Диаметр сосков: а) передних б) задних	2,4±0,1 2,35±0,1	2,38±0,2 2,39±0,1	2,41±0,1 2,42±0,1	2,4±0,1 2,4±0,1	2,4±0,2 2,4±0,1	2,4±0,3 2,5±0,2
Расстояние между передними и задними сосками.	9,9±0,3	8,9±0,2	9,3±0,5	9,5±0,1	9,1±0,3	9,4±0,2
Расстояние от дна вымени до земли	59,3±0,2	60,1±0,7	62,4±0,5	62,3±0,3	62,3±0,1	64,1±0,7

Из данных таблицы видно, что наибольший обхват вымени наблюдается у линии Уес Идеала – 118,6 см, что достоверно ($P>0,99$) на 1,7 см больше, животных линии Анас Адема; на 4,7 см больше, чем у линии Рикуса и на 3,5 см больше Посейдона. Обхват вымени животных этой линии превосходил и коров линии Рефлекшен Соверинг на 3,2 см ($P>0,999$) и Рикуса – на 2,6 см ($P>0,99$). Наибольшей длиной и шириной вымени также обладали животные линии Уес Идеала – 35,3 см и 31,9 см соответственно. По длине вымени они достоверно превосходили линию Рикуса на 3,5 см ($P>0,999$), Рефлекшен Соверинг – на 1,9 см ($P>0,99$) и Анас Адема – на 1,3 см. По ширине вымени они достоверно превосходили линию Рикуса на 3,8 см ($P>0,999$), Анас Адема – на 1,8 см ($P>0,999$). Наименьшую длину и ширину вымени первотелки линии Рикуса – 31,8 и 28,1 см. Наибольшей длиной сосков обладали коровы линии Франса: длина передних 5,7 см, длина задних 4,9 см. В свою же очередь наименьшей длиной сосков обладали представители линии Уес Идеал – 5,3 и 4,3 см соответственно. У животных других линий колебания в значениях длины сосков были небольшие и находились в пределах 5,4–5,7 см передних сосков и 4,2–4,6 см задних.

Исключение составило значение длины задних сосков в линии Франса, а именно 4,9 см. Наибольший диаметр сосков также был отмечен у животных линии Рикуса: передних – 2,41 см, задних – 2,42 см. Значение диаметра сосков у коров других линий отличались очень незначительно. Наименьший показатель расстояния от дна вымени до земли был отмечен у коров линии Уес Идеал – 59,3 см, что меньше по сравнению с линиями Посейдона и Рефлекшен Соверинг на 3 см и 3,1 см (Рикуса) ($P>0,999$). Наибольшая разница получена при сравнении с аналогами линии 4,8 см. Наряду с этим визуально отмечалось, что животные всех линий, как правило, имели соски цилиндрической формы и по своим показателям промеров были лучше приспособлены к машинному доению.

Оценка свойств молокоотдачи позволяет полнее определить пригодность коров к машинному доению, так как становится известной их фактическая, а не предполагаемая способность к легкому, быстрому выдаиванию долей вымени аппаратом.

Из приведенных данных видно, что наибольший суточный удой отмечается у первотелок линии Уес Идеал – 24,4 кг молока, что достоверно ($P>0,99$) больше удоя коров линии Франса на 2,4 кг. При распределении удоя по долям вымени наивысшее значение по передним долям отмечается также у животных линии Уес Идеал. Эти значения превосходят аналогичные показатели передней левой доли коров линии Франса на 2,2 % ($P>0,99$) и передней правой – линии Рефлекшен Соверинг на 0,4 %, которые являются самыми низкими, из представленных в таблице линий.

Максимальный удой за 305 дней лактации получен от первотелок линии Уес Идеал, который достоверно превосходил удой коров линий Аннас Адема на 228кг ($P\geq 0,95$), Рикуса – на 388 кг ($P\geq 0,99$), Посейдона – на 566 кг ($P\geq 0,99$), Рефлекшн Соверинг – на 635 кг ($P\geq 0,99$) и Франса – на 732 кг ($P\geq 0,99$). Коровы линии Аннас Адема превосходили по удою достоверно животных линий Посейдона на 338 кг ($P\geq 0,99$), Рефлекшн Соверинг – на 407 кг ($P\geq 0,99$) и Франса – на 504 кг ($P\geq 0,99$), в то время как разница по удою с линией Рикуса – 160 кг оказалась недостоверной. Удой коров линии Рикуса оказался достоверно выше животных линий Посейдона, Рефлекшн Соверинг и Франса соответственно на 178 кг, 247 кг и 344 кг ($P\geq 0,95$).

Несколько иная тенденция в разнице между группами коров отмечалась по удою за первые 100 дней лактации. Разница между удоем первотелок линии Уес Идеал и Аннас Адема оказалась менее существ-

венной и недостоверной, тогда как у животных линий Рефлекшн Соверинг и Франса она составила 273 кг и 311 кг и была высоко достоверной ($P \geq 0,999$). Высшим суточным удоем характеризовалась коровы линии Уес Идеал, который достоверно превосходил показатель животных линий Посейдона, Рефлекшн Соверинг и Франса соответственно на 2,2 кг, 3,2 кг ($P \geq 0,95$) и 4,3 кг ($P \geq 0,99$). Используя приведенные данные, были рассчитаны коэффициент полноценности лактации (КПЛ), показатель полноценности лактации (ППЛ) и коэффициент молочности (КМ). Коэффициент полноценности лактации у коров линии Франса составил 80,5 %, что выше, чем у сверстниц линии Уес Идеал на 3,3 %. Показатель полноценности лактации у всех опытных групп животных находился в пределах 62,5–63,1 %, то есть, существенно не различался. Ведущим показателем пищевой ценности молока является содержание массовой доли жира и белка в молоке. Более высокая массовая доля жира отмечалась в молоке у коров линии Рикуса (3,81 %), а минимальная – у Посейдона (3,62 %). У коров линии Уес Идеал, при высоком удое, массовая доля жира также невысокая и составляет 3,65 %. Однако достоверных различий по содержанию жира в молоке у коров разных линий не установлено, что свидетельствует об использовании массовой доли жира в качестве основного признака при отборе животных в стаде. Максимальная массовая доля белка в молоке была у коров линии Уес Идеал – 3,18 %, достаточно высокой она установлена и в молоке коров линии Рикуса – 3,14 %. Наиболее низким содержанием белка в молоке характеризовались коровы линий Рефлекшн Соверинг – 3,21 % и Посейдона – 3,24 %. Разница по данному показателю у этих групп с коровами линии Уес Идеал составила соответственно 0,17 % ($P \geq 0,99$) и 0,14 % ($P \geq 0,95$), а с линией Рикуса – 0,13 % ($P \geq 0,99$) и 0,1 % ($P \geq 0,95$).

Молочного жира за лактацию получено больше всех групп от коров линии Уес Идеал, что достоверно выше, чем от сверстниц линий Посейдона и Франса на 22,7 кг ($P \geq 0,999$), а линии Рефлекшн Соверинг – на 19,8 кг ($P \geq 0,99$). Установлено, что по количеству белка превосходство также сохранилось за коровами линии Уес Идеал, которые достоверно превосходили животных линии Аннас Адема на 16,3 кг, Рикуса на 15,9 кг ($P \geq 0,99$). С коровами остальных линий разница по количеству белка была еще более значительной (28,7–33,0 кг) и высоко достоверной ($P \geq 0,999$). Необходимо отметить, что наивысшее количество молочного жира и белка является следствием наибольших удоев, а также более высокого содержания жира и белка.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что, коровы линий Уес Идеал, Аннас Адема и Рикуса имеют более высокую живую массу, наиболее выраженный молочный тип телосложения и лучшие морфофункциональные свойства вымени, что отразилось и на их молочной продуктивности. С целью повышения молочной продуктивности и оптимизации генеалогической структуры стада рекомендуем оставлять при отборе потомство коров линий Уес Идеал, Аннас Адема и Рикуса, исходя из того, что в племенном хозяйстве целесообразно разведение не более двух–трех линий крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х. Племенная база молочного и мясного скотоводства Российской Федерации и перспективы ее развития / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8:– С. 2–5.
2. Гордеева, А. К. Совершенствование стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы./ А. К. Гордеева, О. А. Потапова, С. Л. Белозерцева, Л. Л. Петрухина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №12. – С. 51–53.
3. Дедов, М. Д. Разведение по линиям в молочном скотоводстве / М. Д. Дедов, Н. В. Сивкин // Зоотехния. – 2006. – №4. – С. 2–4.
4. Желтиков, А., Продуктивность коров разных линий / А. Желтиков, Е. Григорьева // Животноводство России. – 2012. – № 5. – С. 51–52.
5. Кузнецов, В. М. Разведение по линиям и голштинизация: методы оценки, состояние и перспективы / В. М. Кузнецов. // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2013. – №3. – С. 25–79.
6. Негреева, А. Н. Физико-химические и технологические свойства молока коров разного генотипа / А. Н. Негреева, Т. Н. Гаглоева, А. А.Хлупов // Переработка молока. – №4. – 2013. – С. 52–53.
7. Осадчая, О. Ю. Состояние отечественной племенной базы молочного скотоводства. В сб.: Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения. / О. Ю. Осадчая, С. Н. Харитонов, Ю. Н. Григорьев // Науч. тр. ВИЖ. – 2008. – № 64. – С. 119–123.
8. Павлова, Т. В. Уровень реализации продуктивного потенциала у коров разных линий / К. А. Моисеева // Научное обеспечение агропромышленного производства. – 2010. – №2. – С. 172–175.
9. Попов, Н. А. Особенности потомства отечественного черно-пестрого скота от быков-производителей разных стран разведения голштинской породы. / Н. А.Попов [и др.] // Зоотехния. – 2013. – №5. – С. 2–5.
10. Прохоренко, П. Н. Интенсификация молочного скотоводства на основе использования голштинской породы / П. Н. Прохоренко // Бюлл.ВНИИГРЖ. – 2012. – № 151. – С. 3–5.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИХ ХРОНИЧЕСКОМ ОБЛУЧЕНИИ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

В. П. СЛАВОВ, И. В. ЧАЛА, Н. И. ДЕДУХ, В. Н. БИДЕНКО

*Житомирский национальный агроэкологический университет
г. Житомир, Украина, 10002*

(Поступила в редакцию 03.02.2018)

Статья посвящена исследованию влияния хронического действия ионизирующего излучения низкой интенсивности в пост-чернобыльский период на интенсивность перекисного окисления липидов и глутатионового звена антиоксидантной системы молочных коров и на изменения редокс-потенциала крови. Установлено, что содержание коров на территориях с повышенной плотностью радиоактивного загрязнения и с дополнительным хроническим облучением низкой интенсивности приводит к увеличению интенсивности процессов перекисного окисления липидов, накопление в крови их гидроперекисей и малонового диальдегида. Установлено также, что активность глутатионового звена антиоксидантной системы в крови коров в условиях постоянного воздействия инкорпорированных радионуклидов существенно снижена, что проявляется значительным уменьшением восстановительной доли глутатиона и увеличение доли окисленной формы, что свидетельствует о дефиците восстановительного потенциала крови животных.

У коров, содержащихся в условиях хронического облучения низкой интенсивности, редокс-потенциал меняется в сторону положительных значений, что свидетельствует о наличии в крови окисленных продуктов и дефицита восстановительных эквивалентов.

Ключевые слова: *радионуклиды, коровы, кровь, перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, антиоксидантная система, восстановленный глутатион, окисленный глутатион, редокс-потенциал.*

The article is devoted to the investigation of the effect of the chronic action of low-intensity ionizing radiation in the post-Chernobyl period on the intensity of lipid peroxidation and the glutathione link of the antioxidant system of dairy cows and on changes in the redox potential of the blood. It was discovered that the keeping the cows in areas with high density of radioactive contamination and with additional chronic low-intensity irradiation leads to an increase in the intensity of processes of lipid peroxidation, the accumulation in the blood of their hydroperoxides and malonic dialdehyde. It is also established that activity of the glutathione unit of the antioxidant system in the blood of cows is significantly reduced in conditions of constant exposure of incorporated radionuclides. This shows a significant decrease in the proportion of reducing glutathione and increase of the oxidized form. This indicates a deficiency in the recovery potential of animal blood.

Cows, kept in conditions of chronic low-intensity irradiation, have redox - potential changes in the direction of positive values. This indicates the presence in the blood of oxidized products and the deficit of reducing equivalents.

Key words: *radionuclides, cows, blood, peroxide oxidation of lipids, malonic dialdehyde, antioxidant system, reduced glutathione, oxidized glutathione, redox potential.*

Введение. В пост-чернобыльский период проблема радиоактивного загрязнения окружающей среды привлекает внимание большого числа специалистов, в том числе и ветеринарной службы. Сегодня, в более поздний период после аварии на ЧАЭС, исследователи вновь обращаются к изучению системы естественной резистентности в защите организма от дополнительного ионизирующего излучения. В этом плане влияние хронического действия малых доз радиации на организм человека и животных представляется наиболее важным и особенно актуальным. Лучевые проявления хронического радиационного воздействия низкой интенсивности имеют сложный характер, так как длительное повреждение клеток сочетается одновременно с процессами репарации в них. А скорость протекания этих реакций определяется многими факторами – продолжительностью облучения, его характером, мощностью дозы, чувствительностью клеточных, тканевых систем, видом и возрастом животных и т. д. [3, 6].

В связи с этим возникает необходимость создания научно обоснованной системы повышения неспецифической резистентности организма с целью коррекции возникших изменений и профилактики возможных последствий воздействия излучения в малых дозах. Требуется целенаправленная систематизация и анализ эффективности применения различных методов коррекции неблагоприятного влияния ионизирующего излучения.

Поэтому возникает потребность в оценке особенностей длительного воздействия малых доз радиации на органы и системы, в том числе иммунную и антиоксидантную, разработке методов определения уровня адаптационных возможностей организма и путей коррекции их нарушений при хроническом облучении низкой интенсивности.

Анализ источников. Радиоактивные вещества – наиболее сильные депрессанты, которые подавляют и повреждают все механизмы защиты организма животного. Под действием радиоактивного облучения возникает диспропорция медиаторных взаимоотношений в структурах головного мозга, в результате чего снижается нейромедиаторная адаптация. Это, в свою очередь, приводит к дисфункции иммунной системы и снижению реактивности организма. Ряд исследований свидетельствует о том, что хроническое воздействие ионизирующего излучения в малых дозах вызывает существенные нарушения естественной резистентности и иммунного гомеостаза [2, 5, 7]. Однако изменение функциональной активности отдельных механизмов защиты организма у

сельскохозяйственных животных, содержащихся на территориях, загрязненных радионуклидами, изучено крайне недостаточно.

Установлено, что снижение уровня естественной резистентности животных при воздействии ионизирующего излучения проявляется, прежде всего, биохимическими изменениями в организме, в частности, радиолиз воды, в результате которого образуется ряд соединений с высоким уровнем свободной энергии. Одним из таких продуктов радиолиза воды является супероксидный радикал, что инициирует ряд цепных реакций перекисления [1].

Поскольку цитоплазма клетки является наиболее обводненной, то и интенсивность перекисного окисления является высокой. Наиболее чувствительными являются липидные компоненты цитоплазматических мембран, в результате перекисного окисления образуются гидроперекиси липидов, а точнее жирных кислот, диеновые конъюгаты, малоновый диальдегид. Также супероксид радикала может взаимодействовать с белками, образуя атипичные формы последних [8].

В тканях животного организма образования свободных радикалов и перекисных соединений происходит непрерывно и в нормальных условиях, уравнивается системой природных биоантиоксидантов.

Установлено, что влияние экстремальных факторов вызывает усиление перекисного окисления липидов, которое, с одной стороны, существенно влияет на метаболизм клетки, в частности изменяет защитные, транспортные функции мембран клетки, меняет их поляризацию и т. д., с другой – требует значительных восстановительных резервов для инактивации продуктов перекисления. Такие изменения при длительном воздействии низко интенсивного ионизирующего излучения вызывают определенное напряжение биохимических процессов в результате, которого в тканях организма накапливаются продукты перекисидации, обладающих токсическим эффектом и оказывают повреждающее действие на биомембраны и другие клеточные структуры [2, 3].

Важную роль в функционировании этих веществ играют тиоломистки соединения и, в частности, глутатион – один из важных компонентов поддержки окислительно-восстановительного гомеостаза.

По химической природе глутатион является трипептидом (глутамилцистеинилглицин), который содержит сульфгидрильную группу – SH, способную легко отдавать H^+ и электроны, e^- , при этом две молекулы глутатиона взаимодействуют между собой, образуя дисульфидные связи -S-S- молекулы окисленного глутатиона. Глутатионовая

система является универсальной восстановительной системой и используется не только в процессах обезвреживания продуктов перекисного окисления липидов, она необходима для реакций восстановления ксенобиотиков, восстановление структуры ферментов и др. [8].

Для оценки состояния окислительно-восстановительных процессов наряду с другими показателями используют редокс-потенциал, характеризующий отношение окисленных и восстановленных эквивалентов. Венозная кровь клинически здоровых животных имеет значение редокс-потенциала крови близки к -7 мВ, знак «-» перед числовым значением указывает на наличие восстановительных потенциалов [5].

Эндогенные тиолы повышают резистентность животного организма к повреждающему воздействию перегрева, участвуя в структурной и химической стабилизации SH-групп, различных ферментов, гемоглобина и других веществ, которые участвуют в процессах окисления и восстановления. Несмотря на актуальность данной проблемы, в литературе недостаточно данных по влиянию низко интенсивного ионизирующего излучения на окислительно-восстановительные процессы в клетках и установления первичных биохимических механизмов данного воздействия.

Поэтому **основной целью** исследований было изучение уровня окислительно-восстановительных процессов в крови животных под действием хронического ионизирующего излучения малой интенсивности.

Материалы и методы исследований. Для реализации цели исследований ставились задачи по определению показателей перекисного окисления липидов (гидроперекисей липидов и малонового диальдегида), показателей антиоксидантной системы: содержания общего, восстановленного и окисленного глутатиона, активности глутатионпероксидазы и редокс-потенциала крови коров, находящихся в зоне, загрязненной радионуклидами чернобыльского происхождения по сравнению с их аналогов, находящихся в условно благополучной зоне, не подвергшейся радиоактивному загрязнению.

Для исследований были сформированы две группы молочных коров черно-пестрой породы по 10 голов в каждой по принципу аналогов по живой массе, возрасту, стадии лактации и молочной продуктивности. Животные опытной группы содержались на радиоактивно загрязненной территории зоны безусловного (обязательного) отселения (II зона) с плотностью загрязнения $10 - 15$ Ки/км² ($370 - 555$ Бк/км² у фермерского хозяйства «Кавецкий», отделение которого расположено

в пгт. Народичи Житомирской области. Животные контрольной группы содержались на экологически благополучной территории в фермерском хозяйстве «Осенняя Калина» пгт. Барановка Житомирской области. Животные обеих групп получали одинаковые рационы, сбалансированные в соответствии норм кормления.

Для исследований отбирали кровь из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики. Нативную кровь стабилизировали цитратом натрия. Содержание общего и восстановленного глутатиона определяли спектрофотометрическим методом с реактивом Элман (5,5-дитио-бис (2-нитробензойной кислотой), концентрацию гидроперекисей липидов – спектрофотометрическим методом концентрацию малонового диальдегида – в реакции с тиобарбитуровой кислотой, активность глутатионпероксидазы – фотометрическим методом в реакции окисления бензидина перекисью водорода. Редокс-потенциал крови определяли методом потенциометрии иономером лабораторным И-160 с использованием индикаторного электрода ЕРП-101 в среде 3 моль/л хлорида калия, применяли электролитический ключ для микродоз. Гамма-фон в помещениях определяли с помощью радиометра СРП-88-01, радиоактивность кормов по ^{137}Cs определяли на гамма-спектрометре АК-01с. Полученные результаты статистически обрабатывали с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Ответная реакция животных на действие ионизирующего излучения оценивается комплексом показателей, охватывающих разносторонние проявления жизнедеятельности организма. В этот комплекс, прежде всего, входят показатели радиологических условий содержания животных: мощность экспозиционной дозы и уровень инкорпорированных радионуклидов. Из других важных показателей можно рассмотреть некоторые показатели окислительно-восстановительных процессов и факторы неспецифической защиты. Итак, направленность и степень изменений иммунологической реактивности животных при воздействии радиации определяется главным образом мощностью облучения и поглощенной дозой [5, 7].

Для изучения радиологических условий содержания подопытных коров в хозяйствах, в которых выполнялись исследования, определяли плотность загрязнения территории, гамма-фон животноводческих объектов и радионуклидного загрязнения основных кормов. Результаты этих исследований приведены в табл. 1.

Таким образом установлено, что радиологические условия содержания животных опытной группы существенно отличались от таковых

в контрольной группе. Животные опытной группы содержались на территории с плотностью загрязнения более 400 кБк / м², что почти в 20 раз выше на территории контрольной группы.

Таблица 1. Радиологические условия содержания животных

Показатели	Группы животных	
	I (Контрольная)	II (Опытная)
Загрязнение с/х угодий, кБк / м ²	19,7 ± 4,22	408,0±37,49
МЭД в коровнике, мкР/час	10 ±0,3	17±0,4
МЭД на выгульных двориках, мкР/час	9±1,3	21±1,7
МЭД на пастбище, мкР/час	7 ±0,9	19±0,9
Средняя суммарная активность рациона, Бк/сутки	195,0	3924,0

В результате у животных второй группы суммарная доза поступления радионуклидов ¹³⁷Cs из рациона в сутки составляла в среднем 3924,0 Бк против 195,0 Бк у животных контрольной группы.

В своих исследованиях мы исходили из того, что при повышенном уровне воздействия ионизирующего излучения функциональная активность процессов оксиредукции в крови (восстановленный-окисленный глутатион) и один из первичных продуктов перекисного окисления жирных кислот гидроперекиси липидов (ГПЛ) определяют общее направление сдвигов окислительно-восстановительных процессов в организме, характеризуя состояние обмена веществ.

У животных опытной группы под влиянием ионизирующей радиации наблюдался выраженный расстройство окислительно-восстановительных процессов (табл.1). Как видно из представленных данных, содержание ГПЛ в крови коров опытной группы имел тенденцию к росту, составлявшее 37,8 %. Однако указанные продукты являются неустойчивыми, поэтому наблюдались достаточно широкие колебания показателя. Вместе с тем содержание в крови малонового диальдегида, что является относительно устойчивой составом, был достоверно большим у животных опытной группы по сравнению с контроля, – увеличение составило 42,4 %. Полученные результаты свидетельствуют о росте интенсивности перекисного окисления липидов в крови коров, которые содержались на территориях, загрязненных радионуклидами.

Среди показателей антиоксидантной системы важное значение имеет глутатионовой система, которая включает субстратную и ферментной звена. Субстратом является восстановленный глутатион, со-

держание которого имел тенденцию к снижению у коров опытной группы по сравнению с контроля, указанное снижение составило 37,5 %.

Таблица 2. Показатели окислительно-восстановительных процессов крови коров ($M \pm m$, $n=10$)

№ п/п	Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Показатели перекисного окисления липидов			
1	Гидроперекиси липидов, отн. ед./мл	$4,37 \pm 0,48$	$6,02 \pm 0,92$
2	Малоновый диальдеги, мкмоль/л	$1,32 \pm 0,18$	$1,88 \pm 0,24^*$
Показатели активности антиоксидантной защиты			
3	Глутатион общий, ммоль/л	$1,38 \pm 0,21$	$1,47 \pm 0,18$
4	Глутаттон восстановительный, ммоль/л	$0,99 \pm 0,12$	$0,72 \pm 0,09$
5	Глутатион окислительный, ммоль/л	$0,39 \pm 0,09$	$0,75 \pm 0,13^*$
6	Активность глутатионредуктазы, мкмоль/мин./ г белка	$1,91 \pm 0,21$	$1,62 \pm 0,17$
7	Редокс-потенциал, мВ	$-7,5 \pm 3,3$	$+14,3 \pm 5,7$

* – $p < 0,05$.

По содержанию в крови окисленного глутатиона зависимость была обратной, его уровень содержания в крови коров опытной группы был достоверно выше по сравнению с контроля на 92 %.

Следует отметить, что в опытных животных содержание общего глутатиона имел тенденцию к росту по сравнению с контроля, свидетельствует о возможном компенсаторное увеличение синтеза данного трипептида в условиях роста напряженности окислительно-восстановительных процессов у животных опытной группы. Увеличение доли окисленного глутатиона вызвано, с одной стороны, увеличением расходов восстановительной фракции для обезвреживания перекисленных продуктов, с другой – уменьшением восстановления его окисленной фракции. Как свидетельствуют результаты исследований активности одного из ключевых ферментов глутатионовой системы – глутатионредуктазы, что катализирует реакцию восстановления окисленного глутатиона, то у животных опытной группы она имела тенденцию к снижению. Активность данного фермента зависит от многих факторов, одним из которых является наличие цинка, который является коферментом данного фермента. Как известно, Северное Полесье Украины характеризовалось относительно низким содержанием мно-

гих биогенных элементов в почвах еще в доаварийный период. Ряд агротехнических мероприятий, направленных на уменьшение обменной доли радионуклидов в почвах, привели и к уменьшению обменной доли микро- и макроэлементов.

Таким образом, у коров опытной группы наблюдается накопление продуктов перекисного окисления липидов на фоне уменьшения восстановительных резервов глутатионового звена антиоксидантной системы. С целью обобщающей оценки состояния окислительно-восстановительной системы исследовали уровень редокс-потенциала. Как видно из представленных в таблице данных, этот показатель у коров контрольной группы имел отрицательные значения, что свидетельствует о наличии восстановительных эквивалентов, способных отдавать электроны, тогда как у животных опытной группы средние значения данного показателя имели положительное значение, что свидетельствует о преобладании окисленных продуктов, т. е. смещение окислительно-потенциала в положительную сторону свидетельствует о накоплении окисленных эквивалентов, которые не компенсируются восстановительным резервом. Следует отметить, что редокс-потенциал существенно зависит от содержания свободных ионов металлов в крови и т. д., поэтому он характеризует не только состояние перекисного окисления липидов, а соотношение между окисленными и восстановительными эквивалентами. Поэтому, как отмечалось ранее, [8] для животных, содержащихся в условиях длительного действия малых доз ионизирующего излучения увеличение редокс-потенциала чрезвычайно опасным, поскольку при таких условиях нарушается электрический заряд мембран клеток, уменьшается подвижность клеток крови, их кооперация.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что содержание коров на территориях с повышенной плотностью радиоактивного загрязнения и с дополнительным хроническим облучением низкой интенсивности приводит к увеличению интенсивности процессов перекисного окисления липидов, накопление в крови их гидроперекисей и малонового диальдегида по сравнению с таковым у крови коров, которые содержались на экологически благополучных территориях. При этом активность глутатионового звена антиоксидантной системы в крови коров в условиях постоянного воздействия инкорпорированных радионуклидов существенно снижена, что проявляется значительным уменьшением восстановительной доли глутатиона и

увеличение доли окисленной формы, что свидетельствует о дефиците восстановительного потенциала крови животных.

У коров, содержащихся в условиях хронического облучения низкой интенсивности, редокс-потенциал меняется в сторону положительных значений, что свидетельствует о наличии в крови окисленных продуктов и дефицита восстановительных эквивалентов.

Полученные результаты исследований позволяют использовать определение редокс-потенциала в совокупности с другими показателями для характеристики состояния окислительно-восстановительных реакций при различных физиологических и клинических состояниях животных, содержащихся в условиях дополнительного хронического облучения низкой интенсивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Участие тиолдисульфидной системы в редокс-регуляции нейтрофилов при окислительном стрессе *in vitro* и остром воспалении [Текст] / Т. В. Жаворонок [и др.] // Физиология и здоровье человека : сб. тр. 2-го съезда физиологов СНГ. – Кишинев, 2008. – С. 40.
2. Жаворонок, Т. В. Вклад глутатиона у редокс – регуляцию нейтрофильных гранулоцитов при окислительном стрессе *in vitro* [Текст] / Т. В. Жаворонок, Е. А. Степовая, Н. В. Рязанцева // Сибирский физиологический съезд : тез. докл. – Барнаул, 2008. – Т. 2. – С. 65.
3. Жаворонок, Т. В. Редокс-зависимые механизмы изменений функциональных свойств нейтрофилов при остром воспалении и окислительном стрессе [Текст] : автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.03; 03.01.04. / Т. В. Жаворонок ; [Сибирский гос. мед. ун-т]. – Томск, 2012. – 32 с.
4. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики [Текст] : справочник / под ред. И. П. Кондрахина. – М. : КолосС, 2004. – 520 с.
5. Русак, В. С. Редоркс-потенціал і вміст глутатіону крові корів при хворобах печінки / В. С. Русак, І. В. Чала // Вісн. ЖНАЕУ. – 2015. – №1 (49), – С. 267–271.
6. Чала, І. В. Редокс-потенціал та стан перекисного окиснення ліпідів крові корів, що утримуються у екологічно несприятливих умовах / І. В. Чала, В. С. Русак // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18. № 2 (66). – С. 197 – 201.
7. Чала, І. В. Відновний потенціал крові корів за умов утримання на територіях, забруднених радіонуклідами [Текст] / І. В. Чала // Вісн. ЖНАЕУ. – 2012. – №1 (30). – Т. 1. – С. 321–326.
8. Determination of Blood Total, Reduced and Oxidized Glutathione in Pediatric Subjects [Text] / A. Pastore [at al.] // Clin. Chem. – 2011. – Vol. 47, № 8. – P. 1467–1469.

ТИП И СКЛАДЧАТОСТЬ КОЖИ ОВЕЦ ТАВРИЙСКОГО ТИПА АСКАНИЙСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ

Т. И. НЕЖЛУКЧЕНКО, Н. Н. КОРБИЧ, С. И. ПЕНТИЛЮК

*Херсонский государственный аграрный университет,
г. Херсон, Украина, 73006, nkorbich1@ukr.net*

(Поступила в редакцию 03.02. 2018)

В статье приведены результаты исследований по определению особенностей показателей продуктивности овец таврического типа асканийской тонкорунной породы разных половозрастных групп с учетом типа и складчатости кожи и последующим использованием полученных данных в селекционно-племенной работе с породой.

В результате проведенных исследований показателей живой массы животных и основных свойств шерсти целесообразно направить селекционно-племенную работу с данной популяцией овец на максимальную отбраковку животных с малым запасом кожи и без складок, так как наличие этих продуктивных признаков негативно влияет на уровень производительности и экономические показатели отрасли овцеводства.

Ключевые слова: *овцы, разведение, шерстная продуктивность, качество кожи, качество шерсти.*

The article contains researching results of Taurian sheep Askanian fine-wool breed different sex-age groups productivity indexes. Displayed types and folding of the skin, obtained data is subsequent to use in the selection and breeding work with the breed.

Live animals weight results and the basic properties of wool is advisable to direct selection and breeding work with maximum rejection of animals with a small stock of leather and absent folds. The presence of these productive features adversely affects the productivity level and are economic indicators of sheep industry.

Key words: *sheep, breeding, wool productivity, quality of leather, quality of wool.*

Введение. В рыночных условиях увеличение производства шерсти и баранины должно происходить не только за счет увеличения поголовья, но и повышения его продуктивности. Значительным резервом также является улучшение качества производимого сырья [1, 2].

Тонкорунное овцеводство никогда не потеряет перспектив развития в культуре аграрного производства. Об этом свидетельствует относительно высокая численность тонкорунных овец в разных странах и динамика мировых цен на шерсть в зависимости от ее тонины. Цены на мериновую шерсть средней тонины в 2–3 раза выше, чем на грубый кроссбред. В связи с этим проведенные исследования по изучению показателей шерстной продуктивности овец таврического типа асканийской тонкорунной породы является актуальной на сегодняшний день [3].

Анализ источников. Научными исследованиями ученых доказано наличие связей между степенью складчатости кожи и жизнеспособностью, продуктивностью и физиологическими показателями овец, т. е. со всеми признаками, которые определяют понятие конституции [4].

Николаев А. И. установил, что "... хотя определение конституции тонкорунных овец по типу складчатости является грубым, но кроме этого признака других критериев определения конституции пока нет» [5].

Складчатость кожи в значительной степени определяет шерстную и мясную продуктивность животных. В основном многоскладчатые животные имеют более густую и короткую шерсть. Положительная корреляция между складчатостью кожи и густотой шерсти составляет 0,48–0,52, обнаруженная у австралийских мериносов. У безскладчатых овец, наоборот, шерсть в массе более длинная, но и более редкая, часто они имеют слабо обросшие рунной шерстью брюхо и конечности. Мясные качества у них, как правило, выражены лучше, чем у многоскладчатых овец. Тонкорунные овцы с нормальной складчатостью занимают промежуточное место и имеют в массе достаточно густую и длинную шерсть и приемлемые мясные качества [6].

Цель работы – определение особенностей показателей продуктивности овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы разных половозрастных групп с учетом типа и складчатости кожи и последующим использованием полученных данных в селекционно-племенной работе с породой.

Материал и методика исследований. Для анализа были использованы результаты бонитировки овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы разных половозрастных групп ИП ИХ «Асканийское» Каховского района Херсонской области в количестве 1500 голов.

В экспериментах использованы общепринятые методы исследований: зоотехнические – определение показателей шерстной продуктивности и живой массы; статистические – для биометрической обработки данных.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучают шерсть по ее качественным и количественным признакам и механизма формирования ее свойств.

Среди хозяйственно полезных признаков живая масса является важным селекционным признаком, поскольку характеризует организм в целом и тесно связана со многими свойствами животных. Изменения живой массы показывают индивидуальные особенности роста, развития скороспелости и находятся в определенной связи с шерстной, мясной, молочной и другими видами продуктивности овец, а также с уровнем обменных процессов и эффективностью использования корма. Все эти качества важны при формировании организма животных. При этом независимо от направления продуктивности овец, шерстная продуктивность тесно связана с массой тела животных.

Согласно распределению исследуемого поголовья овец установлено, что в группе овцематок, баранчиков и ярок выделено животных с

нормальным, повышенным и малым запасом кожи. В связи с тем, что селекционно-племенная работа с породой направлена на увеличение настрига шерсти, составляющая которого в свою очередь, зависит от количества складок на шее у овец, делает невозможным наличие в группе баранов-производителей животных с малым запасом кожи или без складок, которых оценивают в три балла.

Результаты анализа живой массы исследуемого поголовья овец дан в табл. 1.

Таблица 1. Показатели живой массы овец таврийского типа с учетом типа и складчатости кожи, кг

Половозрастные группы		Живая масса, кг		
		$\bar{x} \pm s_x$	$\pm \delta$	Cv, %
Бараны-производители	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	120,5±7,10	9,16	7,6
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	106,20±8,2	11,5	10,9
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	–	–	–
Овцематки	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	63,30±8,76	10,7	16,9
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	61,20±7,40	9,58	15,6
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	51,70±5,98	8,38	16,2
Баранчики	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	77,8±6,40	13,9	8,2
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	63,10±5,94	7,87	9,4
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	55,30±5,24	6,77	9,4
Ярки	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	60,60±4,92	6,36	10,5
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	55,20±8,71	5,59	10,1
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	53,40±2,77	6,08	11,3

Анализ живой массы исследуемого поголовья показал, что животные всех половозрастных групп с нормальным запасом кожи (оценивают в пять баллов) имели более высокие показатели живой массы. Так, в группе баранов-производителей разница по живой массе между животными с нормальным и повышенным запасом кожи составила 14,3 кг, что составляет соответственно 11,9 %. В группе овцематок разница между животными с нормальным и повышенным запасом кожи была незначительной и составила 2,1 кг, что составляет 3,3 %. Значительно меньшую живую массу имели овцематки с малым запасом кожи. Так, живая масса была меньше на 11,6 кг, или 18,3 % по сравне-

нию с животными с нормальным запасом кожи и на 9,5, или 15,5 % по сравнению с овцематками с повышенным запасом кожи.

В группе баранчиков отмечена аналогичная закономерность. Так, преимущество животных с нормальным запасом кожи составила по живой массе 14,7 кг, или 18,9 % по сравнению с баранчиками с повышенным и на 22,5 кг, или 28,9 % с малым запасом кожи.

Высокие показатели живой массы имели ярки с нормальным запасом кожи, которые в среднем по группе составили 60,6 кг, разница с ярками, для которых характерен повышенный запас кожи составила 5,4 кг, что соответствует 8,9 % и с ярками с малым запасом кожи соответственно 7,2 кг, или 11,8 % ($P \geq 0,1$). Существенное влияние на величину шерстной продуктивности имеют размеры животного, складчатость, оброслость, длина, густота, толщина шерсти, а также количество и качество жиропота и другие качественные показатели шерстной продуктивности. Я. Л. Глембоцкой подчеркивал, что настоящим показателем шерстной продуктивности является продукция чистой шерсти, величина которой определяется массой волокон в руне.

Одной из задач работы был анализ показателей настрига немойтой шерсти исследуемого поголовья овец. Результаты данного анализа приведены в табл. 2.

Таблица 2. **Настриг немойтой шерсти овец таврического типа с учетом типа и складчатости кожи**

Половозрастные группы		Настриг немойтой шерсти, кг		
		$\bar{x} \pm s_x$	$\pm \delta$	$C_v, \%$
Бараны-производители	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	11,21±1,35	1,59	14,2
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	10,70±1,06	1,29	12,1
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	–	–	–
Овцематки	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	6,73±0,73	0,99	14,6
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	6,64±0,62	0,79	11,9
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	5,98±0,74	0,85	14,1
Баранчики	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	7,97±0,67	1,4	8,4
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	7,17±1,83	1,17	16,3
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	6,57±0,66	0,71	4,7
Ярки	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	7,45±0,66	0,78	10,4
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	5,75±1,17	1,41	20,3
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	4,35±0,42	0,62	9,6

По результатам представленной таблицы можно сделать следующие выводы: высокие показатели настрига невымытой шерсти имели овцы всех половозрастных групп с нормальным запасом кожи, колебания составили от 11,21 кг у баранов-производителей до 7,45 кг у ярок. Разница с минимальными показателями настрига невымытой шерсти у баранов-производителей составила 0,51 кг, или 4,5 %, у овцематок – 0,75 кг, или 11,0 %, баранчиков – 1,4 кг, или 17,6 % и у ярок – 3,1 кг, или 41,6 %. Минимальные показатели настрига невымытой шерсти были характерны для животных с малым запасом кожи, исключение составили лишь бараны-производители, у которых данная группа животных отсутствует.

Для объективной оценки шерстной продуктивности овец нужно характеризовать такой показатель, как выход мытого волокна, от которого напрямую зависит настриг мытой шерсти овец. Результаты анализа показателей выхода мытого волокна приведены в табл. 3.

Таблица 3. Выход мытого волокна овец таврийского типа с учетом типа и складчатости кожи

Половозрастные группы		Выход мытого волокна, %		
		$\bar{x} \pm s_x$	$\pm \delta$	$C_v, \%$
Бараны-производители	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	58,53±4,11	5,26	8,9
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	58,05±4,52	5,39	9,2
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	–	–	–
Овцематки	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	57,76±5,78	7,58	13,1
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	56,76±5,32	6,79	11,9
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	57,35±4,25	5,15	8,9
Баранчики	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	56,84±4,20	5,23	9,2
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	53,74±5,61	3,93	7,3
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	53,67±5,05	6,02	11,2
Ярки	«С» – животные с нормальным запасом кожи – 5 баллов	53,38±2,18	5,6	4,1
	«С+» – животные с повышенным запасом кожи – 4 балла	54,05±2,15	3,11	3,9
	«С-» – животные с малым запасом кожи и без складок – 3 балла	52,00±4,10	5,05	7,8

Анализ выше представленной таблицы показывает, что выход мытого волокна по всем исследуемым группам колебался в пределах от 52,0 до 58,5 %, что соответствует нормам для овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы. В разрезе каждой половозрастной

группы установлено, что у животных с нормальным запасом кожи были отмечены выше показатели выхода мытого волокна. Так, по группе баранов-производителей разница между животными с нормальным и повышенным запасом кожи составила лишь 0,48 %, у овцематок соответственно 0,41 %, баранчиков 3,17. В группе ярок выход мытого волокна был большим у животных с повышенным запасом кожи, на 2,05 % по сравнению с ярками с малым запасом кожи и на 0,67 % по сравнению с ярками с нормальным запасом кожи ($P \geq 0,01$).

В группе баранов-производителей высокие показатели настига мытой шерсти имели животные с нормальным запасом кожи, который составил 6,53 кг, разница с животными с повышенным запасом кожи составляла 0,33 кг, или 5,05 %. В группе овцематок отмечена аналогичная закономерность. Так, разница между максимальным (животные с нормальным запасом кожи) и минимальным (животные с малым запасом кожи) значением настига мытой шерсти составила 0,41 кг, что составляет 10,62 %. Наименьшую разницу по настигу мытой шерсти отмечено в группе баранчиков. Так, преимущество животных с нормальным запасом кожи над животными с малым запасом кожи составила 0,72 кг, что составляет 16,9 %. В группе ярок животные с нормальным запасом кожи имели настиг мытой шерсти в пределах 4,22 кг, что на 1,09 кг больше по сравнению с животными с повышенным и на 1,95 кг с малым запасом кожи ($P \geq 0,01$).

Длина шерсти – величина непостоянная и зависит от целого ряда факторов: природных, наследственных признаков, особенностей типа, существующей зависимости между длиной и диаметром волокон, условий кормления и содержания, состояния здоровья, возраста овец, климата, времени суягности и лактации, пола, тому подобное. Естественная длина шерсти, как и все выше оцененные показатели, была больше у животных с нормальным запасом кожи и колебалась в пределах 10,6–12,5 см у взрослого поголовья и 14,55–14,65 см у молодняка.

В разрезе каждой половозрастной группы следует отметить, что, бараны-производители с нормальным запасом кожи превосходили по естественной длине животных с повышенным запасом кожи на 1,0 см, что составляет 8,0 %. В группе овцематок преимущество между животными с нормальным и малым запасом кожи составила 0,5 см, что соответствует 4,7 % ($P \geq 0,01$). В группе баранчиков данная разница составила 3,25 см, или 22,3 % между животными с нормальным и малым запасом кожи и 3,1 см, или 21,3 % между животными с нормальным и повышенным запасом кожи. В группе ярок преимущество соответственно составило 1,95 см, или 13,3 % и 1,7 см, или 11,6 % ($P \geq 0,1$).

Бараны-производители с нормальным запасом кожи имели в среднем шерсть 64 качества, которая немного утонченная по сравнению с нормативными требованиями, у баранов-производителей с повышенным запасом кожи шерсть отнесена к 60 качеству, которая находится в пределах допустимого к породе. Исследуемое поголовье овцематок характеризовались шерстью 60 и 64 качества и разница между группами находилась в пределах одного качества.

Опытное поголовье молодняка имело шерсть 64 качества, исключение составили лишь баранчики с нормальным запасом кожи, у которых шерсть отнесена к 70 качеству, характеризуется как истонченная согласно нормативным требованиям к породе.

Заключение. В результате проведенных исследований показателей живой массы животных и основных свойств шерсти целесообразно направить селекционно-племенную работу с данной популяцией овец на максимальную выбраковку животных с малым запасом кожи и без складок, так как наличие этих продуктивных признаков негативно влияет на уровень продуктивности и экономические показатели отрасли овцеводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухарльов, О. В. Вівчарство України, стан та прогноз стабілізації // Вівчарство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Нова Каховка : ПІЕЛ, 2007. – Вип. 34. – С. 77–79.
2. Вівчарство України / за ред. В. М. Іовенка. – Вид. друге, доп. І перероблене. – К.: Аграрна наука, 2017. – 488 с.
3. Вдовиченко, Ю. В., Вороненко В. І. Довідник з вівчарства. – Вид.: «ПІЕЛ», 2017. – 154 с.
4. Кацы, Г. Д. Довідник по шкірі. – Луганськ: «Еталон», 2007. – 60 с.
5. Николаев, А. И. Овцеводство. – М.: Колос, 1964. – 359 с.
6. Заруба, К. В. Ріст та розвиток ярка з різним характером пезижності // Вівчарство. Міжвід. темат. наук. зб. – Херсон. – 2005. – Вип. 31-32. – С. 82–85.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

О. В. КРУГЛЯК, И. С. МАРТЫНЮК

*Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца
Национальной академии аграрных наук Украины,
с. Чубинское, Украина, 08321*

В. Н. СЕМЧАК

*Государственное предприятие «Опытное хозяйство «Христиновское»
Института разведения и генетики животных имени М. В. Зубца
Национальной академии аграрных наук Украины,
г. Христиновка, Украина, 20000*

(Поступила в редакцию 03.02.2018)

В статье исследованы причины возникновения непродуктивных затрат на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности и обоснованы критерии их экономической оценки для целей эффективного управления. Установлено, что структуре затрат на производство молока и живой массы крупного рогатого скота наибольший удельный вес составляют расходы на корма и оплату труда (61 и 82 % соответственно). К непродуктивным затратам на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности отнесены потери от несбалансированного кормления, снижения генетического потенциала, увеличения продолжительности межотельного периода, сокращения продолжительности хозяйственного использования коров, низкого качества молока и неэквивалентных цен его реализации.

Ключевые слова: *непродуктивные затраты, молочное скотоводство, кормление, оплата труда, эффективность, управление.*

The reasons for the emergence of unproductive costs for the maintenance of dairy cattle has explored, and the criteria for their economic evaluation for the purposes of effective management has founded. It is established that feed and labor costs have the largest share of costs for the producing milk and live weight of cattle (61 and 82 % respectively). Unproductive costs for dairy cattle maintenance include losses from unbalanced feeding, reduced genetic potential, prolongation of the interotational period, shortening the duration of economic use of cows, low milk quality and nonequivalent milk sales prices.

Key words: *unproductive costs, dairy cattle breeding, feeding, wages, efficiency, management.*

Введение. В условиях рыночной экономики предприятие стремится принимать решения, которые обеспечат ему получение максимально возможного дохода при минимальных затратах [1, с. 22]. Поэтому в сложившейся экономической ситуации исследования по оценке доходов и расходов предприятия как никогда актуальны. Для принятия взвешенных управленческих решений, направленных на повышение эффективности деятельности предприятия, важное значение имеет оптимизация объема и структуры производственных расходов. Затраты оказывают решающее влияние на определение ценовой политики и формирования финансовых результатов деятельности предприятия,

характеризуют уровень организации производства и применения технологий.

В условиях молочного скотоводства проблема формирования производственных затрат осложняется спецификой ведения отрасли, поскольку основным производственным средством является биологический объект, состояние которого, условия развития, содержание и т. д. имеют иногда решающее значение на результативность работы. Поэтому особое внимание в процессе исследования расходов необходимо уделить роли биологических факторов.

Анализ источников. Над вопросами оценки издержек производства в сельском хозяйстве Украины работали ведущие ученые страны: В. Г. Андрийчук, П. С. Березовский, В. И. Бойко, М. Я. Демьяненко, В. Н. Зимовец, А. В. Крисальный, В. Я. Месель-Веселяк, Т. Л. Мостенська, В. А. Пабат, П. Т. Саблук, А. М. Шпычак и др. Однако формирование издержек отрасли молочного скотоводства, исходя из ее специфических особенностей, исследованы недостаточно.

В этой связи **целью данной работы** было исследовать причины возникновения непродуктивных затрат на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности и обосновать критерии их экономической оценки для целей эффективного управления.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на материалах государственных предприятий «Опытное хозяйство «Христиновское»» и «Опытное хозяйство «Нива»» Института разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН за 2014–2017 годы. В процессе исследования использовались следующие методы – патентный поиск, контент-анализ научных источников и нормативно-правовых документов, структурный анализ и синтез, сравнение, статистические, экономико-математические.

Результаты исследований и их обсуждение. В действующей практике предприятий Украины для целей планирования и учета расходы классифицируются согласно статьям калькуляции себестоимости [2]. Статьями затрат на производство продукции основного молочного стада являются расходы на оплату труда вместе с начисленным единым социальным взносом, корма, работы и услуги, материальные расходы, прочие расходы (стоимость топлива и смазочных материалов, средства защиты животных), амортизация оборотных активов, расходы на ремонт необоротных активов и прочие затраты на содержание основных средств, общепроизводственные расходы [3].

Среди всех видов затрат, в соответствии с целесообразностью их расходования, выделяют продуктивные и непродуктивные расходы, информация о последних должна отдельной строкой приводиться в примечаниях к годовой финансовой отчетности сельскохозяйственного предприятия [4]. В отличие от продуктивных расходов, которые

являются оправданными и целесообразными для данного производства, непродуктивные возникают в случае нарушений технологии, недостатков в организации производства и т. п. Для целей управления затратами предприятий необходимо обеспечить проведение экономической оценки непродуктивных расходов в племенном молочном скотоводстве, что предполагает определение их объема и удельного веса в совокупных затратах.

К непродуктивным затратам, прежде всего, необходимо отнести расходы, имеющих отклонения по сравнению с нормативными, то есть незапланированные расходы, которые не были отражены в смете (рис. 1). Их разделяют на непродуктивные расходы и непродуктивные потери [3]. В частности, потери могут возникать в случае причинения материального ущерба третьими лицами (могут быть возмещены), обесценивания запасов; потери, связанные с чрезвычайными событиями; в виде штрафов, пени, списания безнадежной задолженности и т. п. Для целей бухгалтерского учета к непродуктивным потерям в молочном скотоводстве включают потери от падежа молодняка и взрослого скота на откорме, за исключением потерь, которые произошли в результате стихийного бедствия, сумм, подлежащих возмещению виновными лицами, стоимости полученного сырья (шкур, технического мяса и т. д.) по ценам возможной реализации [2].



Рис. 1. Классификация затрат по эффективности в молочном скотоводстве

Непродуктивных расходов, возникающих в результате незапланированных организационных причин, нарушений технологии производства, договорных отношений, в отличие от непродуктивных потерь,

можно избежать. Экономическую оценку непродуктивных расходов на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, содержащихся субъектами хозяйствования, необходимо осуществлять на основе критериев, учитывающих основные факторы влияния на эффективность (рис. 2). К таким критериям относятся инновационные и производственные [5], рыночные, социально-экологические. Оценка такого вида затрат по всем критериям происходит с применением приемов экономического анализа.

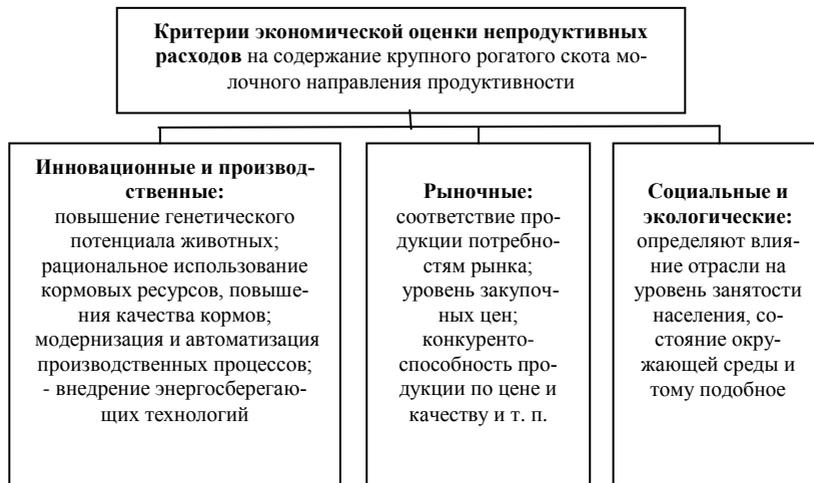


Рис. 2. Критерии экономической оценки непродуктивных расходов в молочном скотоводстве

Среди последствий нарушения технологии и недостатков в организации производства в молочном скотоводстве чаще всего встречаются: значительная трудоемкость продукции и недостаточная производительность труда; перерасход материалов; перерасход кормов вследствие нарушения технологии их заготовки и хранения, недостаточного нормирования кормления и балансирования рационов; нарушение технологии воспроизводства стада и выращивания ремонтного молодняка; несвоевременная диагностика и лечение животных; неэффективное использование оборудования животноводческих ферм.

В период финансового кризиса в Украине, когда деловая активность падает и, соответственно, уменьшаются объемы потребления продукции скотоводства и доходы от ее реализации, для предприятий, которые содержат животных, сокращение расходов становится вопросом выживания. Подходить к этому процессу нужно обдуманно, чтобы в результате сокращения расходов не пострадали важные аспекты дея-

тельности предприятия. Для достижения положительного эффекта от сокращения расходов, необходимо: проанализировать расходы; определить среди них непродуктивные, которые следует сокращать; выявить резервы повышения доходности производства; разработать и внедрить мероприятия по сокращению непродуктивных расходов.

Согласно проведенному анализу усредненной структуры себестоимости продукции скотоводства за последние годы в государственных предприятиях «Опытное хозяйство «Нива»» и «Опытное хозяйство «Христиновское»» Института разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН, которые находятся в Черкасской обл., в структуре затрат на производство молока наибольший удельный вес составляют расходы на корма и оплату труда вместе с единым социальным взносом (60,9 %) (табл. 1). В производстве живой массы крупного рогатого скота на корма и оплату труда приходится 82,2 % всех расходов.

Таблица 1. Динамика структуры себестоимости 1 ц продукции скотоводства в государственных предприятиях опытных хозяйств, %

Элемент затрат	Молоко					Прирост живой массы крупного рогатого скота				
	2014	2015	2016	2017	среднее значение	2014	2015	2016	2017	среднее значение
Корма	37	38	45	46	41.6	68	52	69	70	64.7
Прямые расходы на оплату труда с отчислениями	23	21	14	20	19.3	21	22	10	17	17.5
Амортизация необоротных средств	4	2	0.3	1	1.8	0.1	1	1	4	1.3
Топливо и горючесмазочные материалы	4	4	3	4	3.8	8	8	3	5	6.0
Оплата услуг и работ сторонних организаций	5	9	9	10	8.3	-	5	6	2	3.3
Прочие материальные затраты	21	22	27	17	21.6	2	10	12	1	6.2
Прочие прямые затраты и расходы на управление	6	5	1	2	3.6	0.5	1	0.1	2	0.9

Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров, поддержание их здоровья для избегания заболеваний (ацидоз, кетоз, ламинит) обеспечиваются путем балансирования рационов кормления по питательности соответственно потребностям животных и фазам цикла (периода лактации и сухостоя). Полноценное кормление обеспечивает направленное выращивание ремонтного молодняка в разные возрастные периоды, предусматривает максимальное сохранение телят, формирование систем пищеварения и воспроизводства, мо-

лочной железы и др. Поэтому рациональное использование кормов является одним из основных путей укрепления экономики хозяйства. Во избежание непродуктивных расходов на кормление необходимо соблюдение всех технологических этапов производства, хранения, раздачи и скармливания кормов. Резервами повышения эффективности расходования кормов является повышение уровня конверсии кормов в продукцию, снижение стоимости рациона и отдельных его составных частей. В частности, нахождение поставщиков с меньшими ценами на концентрированные корма и заменители молока, выращивание кормовых культур с большей питательностью. Важное значение имеет также система и способ содержания животных. Например, при беспривязном, расходы на оплату труда на 67 % ниже, чем при привязном, рентабельность производства молока увеличивается на 4 % [6].

Эффективность системы содержания и кормления коров оценивают по наличию таких патологий как задержка плаценты (среднее значение на уровне 8 %; желательное – до 5 %), клинический послеродовый парез (3 %; 1 %), клинический кетоз (2 %; 0 %) [7]. Больше всего экономическую потерю хозяйством наносят заболевания молочной железы, которые приводят к снижению уровня молочной продуктивности коров, качества молока, увеличению уровня заболеваемости телят, выбраковки скота. На сегодняшний день совокупные непродуктивные расходы от заболевания вымени оцениваются в эквивалент 5-8 % валового годового надоя [8], или от 2,6 до 4,1 тыс. грн. на одну корову (табл. 2).

Таблица 2. Размер непродуктивных расходов на содержание коров вследствие заболеваний вымени

Наличие соматических клеток	Потери молока от 1 коровы, в год (продуктивность 7000–7200 кг)*		Непродуктивные расходы, грн.**
	%	кг	
50000	0	0	0
100000	3	210	1554
200000	6	420	3108
300000	7	490	3626
400000	8	560	4144
500000	9	630	4662
600000	10	700	5180
700000	11	770	5698
1000000	12	870	6438

* данным М. Афанаевич [8];

** в текущих закупочных ценах на молоко (7,4 грн. за 1 кг молока первого сорта).

Также среди непродуктивных расходов на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности могут быть финансовые потери от снижения генетического потенциала, увеличения продолжительности межотельного периода, сокращения продол-

жительности хозяйственного использования коров, низкого качества молока и неэквивалентных цен его реализации.

Заключение. В результате незапланированных организационных причин, нарушений технологии производства, договорных отношений и т. п. в процессе операционной деятельности предприятий молочного скотоводства могут возникнуть непродуктивные расходы. Важное значение имеет экономическая оценка непродуктивных расходов, осуществленная согласно инновационным, производственным, рыночным, социально-экологическим критериям. Оптимизация объема и структуры производственных расходов позволит в условиях относительной ограниченности ресурсов обеспечить эффективное управление производственными процессами племенного молочного скотоводства, ориентированное на увеличение прибыли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верланов, Ю. Финансовий менеджмент. – Миколаїв, 2006. – 344 с.
2. Матюшина, Ю. Класифікація витрат як передумова організації управління підприємством / Ю. І. Матюшина // Економіка і регіон. – 2013. – № 2 (39). – С. 98–103.
3. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств [Електронний ресурс], наказ Міністерства аграрної політики України, 18 травня 2001 року, № 132 // Главний правовий портал України LIGA:ZAKON. – Режим доступа : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN2842.html – Дата доступа: 21.09.2017.
4. Лень, В. Непродуктивні витрати в обліку та звітності / В. С. Лень, М. С. Мисік // Вісн. Черн. держ. техн. ун-ту. – 2008. – № 33. – С. 29–38.
5. Тивончук, Я. О. Сучасні тенденції конкурентоспроможного розвитку ринку молока і молокопродуктів у Франції / Я. О. Тивончук // Економіка АПК. – 2011. – № 1. – С. 169–175.
6. Чуйко, Н. Ефективність виробництва молока при різних способах утримання корів / Н. В. Чуйко // Вісник ХНАУ. – 2010. – № 11. – С. 176–180.
7. Фичак, В. Програма оцінки тварин за МЕРП уже працює в Україні / В. Фичак // Агроексперт. – 2011. – № 9. – С. 92–93.
8. Афанасевич, М. Азбука молочної ферми / М. Афанасевич // Агроексперт. – 2011. – № 8. – С. 95–99.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научная статья, написанная на белорусском, русском или английском языках, должна являться оригинальным произведением, не опубликованном ранее в других изданиях.

Статья присылается в редакцию в распечатанном виде в 2-х экземплярах на бумаге формата А5 и в электронном варианте отдельным файлом на компакт-диске (CD, DVD), флеш-карте, либо высылается на электронный адрес редакции: vestnik-bgaa@yandex.ru.

К статье должны быть приложены: рецензия-рекомендация специалиста в соответствующей области, кандидата или доктора наук; **сопроводительное письмо** дирекции или ректората соответствующего учреждения (организации); **экспертное заключение; контактная информация:** фамилия, имя, отчество автора, занимаемая должность, ученая степень и звание, полное наименование учреждения (организации) с указанием города или страны, номер телефона и адреса (почтовый и электронный). Если статья написана коллективом авторов, сведения должны подаваться по каждому из них отдельно.

Требования, предъявляемые к оформлению статей: объем 14000–16000 печатных знаков (считая пробелы, знаки препинания, цифры и т.п. или 4–5 страниц воспроизведенного авторского иллюстрационного материала); набор в текстовом редакторе **Microsoft Word**, шрифт **Times New Roman**, размер шрифта 10, через 1 интервал, абзацонный отступ – 0,5 см; список литературы, аннотация, таблицы, а также индексы в формулах набираются 8 шрифтом; поля: верхнее, левое и правое – 20 мм, нижнее – 25 мм, страницы не должны быть пронумерованы: номера страниц проставляются карандашом на оборотной стороне листа; ориентация страниц – только книжная использование автоматических концевых и обычных сносок в статье не допускается; **таблицы** набираются непосредственно в программе Microsoft Word и нумеруются последовательно, ширина таблиц – 100 % (не более 3); **формулы** составляются в редакторе формул MathType (собственным редактором формул Microsoft Office 2007 и выше пользоваться нельзя, т. к. в редакционно-издательском процессе он не поддерживается); греческие буквы необходимо набирать прямо, латинские – курсивом; **рисунки** (не более 3) вставляются в текст в формате JPEG или TIFF (разрешение 300–600 dpi, формат не более 100x150 мм); **список литературы** должен быть оформлен в соответствии с действующими требованиями Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь; ссылки на цитируемую в статье литературу нумеруются в порядке цитирования, порядковые номера ссылок пишутся внутри квадратных скобок с указанием страницы (например, [1, с. 125], [2]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Структура статьи: индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК); **инициалы и фамилия автора (авторов); название** должно отражать основную идею выполненных исследований, быть по возможности кратким; **аннотация** (200–250 слов) должна ясно излагать содержание статьи и быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи; **ключевые слова** (рекомендуемое количество – 5–7); **введение** должно указывать на нерешенные части научной проблемы, которой посвящена статья, сформулировать ее цель (содержание введения должно быть понятным также и неспециалистам в исследуемой области); анализ источников, используемых при подготовке научной статьи, должен свидетельствовать о достаточно глубоком знании автором (авторами) научных достижений в избранной области, автору (авторам) необходимо выделить новизну и свой вклад в решение научной проблемы, следует при этом ссылаться на оригинальные публикации последних лет, включая и зарубежные; здесь же указывается цель исследования; **основная часть** статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных автором (авторами), полученные результаты должны быть проанализированы с точки зрения их достоверности и научной новизны и сопоставлены с соответствующими **известными** данными; **заключение** должно в сжатом виде показать основные полученные результаты с указанием их научной новизны и ценности, а также возможного применения с указанием при необходимости границ этого применения.

В конце статьи автору (авторам) необходимо поставить дату и подпись.

Редколлегия оставляет за собой право отклонять статьи, не соответствующие профилю и требованиям журнала, содержащие устаревшие (5–7-летней давности) результаты исследований, однолетние данные и оформленные не по правилам.

Статьи аспирантов, докторантов и соискателей последнего года обучения публикуются вне очереди при условии их полного соответствия данным требованиям.

Редакционная коллегия журнала осуществляет дополнительное рецензирование поступающих рукописей статей. Возвращение статьи автору на доработку не означает, что она принята к печати, переработанный вариант снова рассматривается редколлекгией. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи. Редакция может принять решение о публикации статьи без рецензирования, если качество представленного исследования дает достаточно оснований для такой оценки.

Публикация статей в журнале бесплатная.

Авторы несут ответственность за направление в редакцию уже ранее опубликованных статей или статей, принятых к печати другими изданиями.

Подавая статью в редакцию журнала, автор подтверждает, что редакции передается бессрочное право на оформление, издание, передачу журнала с опубликованным материалом автора для целей реферирования статей из него в любых Базах данных, распространение журнала/авторских материалов в печатных и электронных изданиях, включая размещение на выбранных либо созданных редакцией сайтах в сети интернет, в целях доступа к публикации любого заинтересованного лица из любого места и в любое время, перевод статьи на любые языки, издание оригинала и переводов в любом виде и распространение по территории всего мира, в том числе по подписке.

Статьи, не отвечающие вышеперечисленным требованиям, редакцией не рассматриваются (без дополнительного информирования автора).

Редакция оставляет за собой право сокращать текст и вносить редакционную правку.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Козлова О. А., Медведев Г. Ф., Потапович М. И., Прокулевич В. А. Эффективность применения Биферона-Б коровам в период запуска и перед отелом	3
Царенок А. А., Нилова Е. К., Тагай С. В., Макаровец И. В. Оценка параметров перехода ²⁴¹ AM и ^{238,239+240} PU в органы и ткани крупного рогатого скота	11
Лях Ю. Г., Котович И. В. Бактериозы охотничьих водоплавающих птиц в Беларуси.....	18
Барановский А. А., Федотов Д. Н., Жуков А. И., Маргелов В. А. Морфологические изменения в крови и некоторых эндокринных железах у коз при гемонхозе	26
Пятроўскі С. У., Лях А. Л., Хлебус Н. К., Рубанік І. В. Распаўсюджванне, паталагаанатамічная і лабараторная дыягностыка ўрацьцэстыту ў свінаматак	32
Романова Е. В., Петров В. В. Оценка качества и безопасности мяса птицы при использовании препарата ветеринарного «Мультиомницин 1%».....	39
Лобанов В. С., Ушакова Л. М. Использование гормонального прогестеронсодержащего препарата прогестамаг для снижения эмбриональной смертности у свиноматок	45
Малашко В. В., Бозер В. Т., Казыро А. М., Шавель Н. К., Кулеш В., Малашко Д. В., Микулич Е. Л., Малашко Дм. В., Лавушева С. Н. Морфоиммунологические процессы в структурах тонкого кишечника телят при дегидратации	52
Захарченко К. В., Себа М. В., Каплуненко В. Г. Влияние препарата Глотам 1м и карбоксилатов пищевых кислот на биохимические показатели крови свиноматок в подсосный период.....	63
Пашник Т. И., Коломиец С.Н., Четверикова Е. А. Токсикологическая оценка пребиотической добавки Гидрогемол.....	72
Терехов В. И., Пашник Т. И., Четверикова Е. А. Биотехнология производства и токсико-фармакологическое влияние пребиотической добавки Гидрогемол на лабораторных животных.....	80
Титович Л. В., Толкач Н. Г. Определение проантоцианидинов в сабельнике болотном Comarum palustre L.....	87
Новикова Е. Н., Коба И. С., Дубовикова М. С., Решетка М. Б. Терапевтическая эффективность препарата флоримназол в комплексных схемах лечения хронических эндометритов у коров	95
Бочкарев И. И., Кузьмина Н. В., Нюкканов А. Н. Влияние рекомбинантного интерлейкина 1 бета на иммунный статус телят при криптоспориidioзе	101
Папатофеев В. А., Синцерова А. М., Дёпова Р. Н. Паразито-хозяйственные отношения при стронгилоидозно-стронгилятозной инвазии телят	108

Платонов Т. А., Кузьмина Н. В., Протодяконова Г. П., Нюканов А. Н. Основные цестодозы рыб среднего течения реки Лена...	114
Санжаровская Ю. В. Эффективность совместного использования препаратов Бацинил и Иммуновет при профилактике респираторных инфекций телят.....	122
Горбунов Ю. А., Минина Н. Г., Бариева Э. И., Андалокевич В. Б. Современные приемы повышения жизнеспособности и приживляемости эмбрионов крупного рогатого скота.....	129
Бибиков С. О., Шаповалов С. О., Корнилова Е. В., Калашников В. А. Исследование кала в условиях различной устойчивости микробиоты кишечника.....	137
Иванасова Е. В. Эффективность препарата гепавет при профилактике гепатопатологий в птицеводстве.....	144
Свиридова А. П., Зень В. М., Андрейчик Е. А. Использование «Кордиэхолола» для коррекции иммунной системы бычков.....	152
Туміловіч Г. А., Харытонік Дз. М., Грышчук С. В., Ламан А. М., Сянько А. А. Метабалічныя і прадуктыўныя паказчыкі цялят пры выкарыстанні біялагічных прэпаратаў.....	157
Марченко В. А., Бовсуновский В. В., Миненко К. В., Канцевич С. И. Обоснование технологико-экономических параметров молочных ферм и комплексов различной производственной мощности.....	166
Шомина Н. В., Артеменко А. Б., Байдевятова О. Н., Гавилей О. В. Влияние температурной стимуляции эмбрионов на результаты инкубации яиц, живую массу и сохранность цыплят.....	172
Ягич А. О., Лосев А. М. Жирные кислоты в гомогенате трутневых личинок.....	179
Бобылев А. В., Базыволяк С. М., Прокопенко Н. П. Ресурсосберегающие приёмы при организации освещения помещений для бройлеров.....	184
Бабик Н. П., Федорович Е. И., Федорович В. В. Продуктивное долголетие коров молочных пород, полученных от высокопродуктивных матерей.....	190
Корх И. В., Корх О. В., Петраш В. С. Методология комплексной оценки полового поведения серебристо-черных лисиц.....	196
Гузев Ю. В., Гончаренко И. В. Качество молока разных видов животных для эффективного производства сыра «брынза».....	205
Федорович В. В. Оценка мясной продуктивности бычков молочных пород в условиях Западной Украины.....	213
Хоменко М. А., Себа Н. В., Каплуненко В. Г. Оплодотворенность и биохимический статус крови самок крупного рогатого скота при применении нанокарбоксилатов.....	220
Халак В. И. Эффективность использования некоторых моделей индексов при оценке откормочных и мясных качеств молодняка свиней универсального направления продуктивности.....	227
Забарная И. В., Якубчак О. Н. Мониторинг остаточных количеств тилозина и доксициклина в мышцах кур, выращенных на крупнейших промышленных комплексах Украины.....	233
Черный Н. В., Митрофанов А. В., Маслак Ю. В., Маценко О. В., Собакарь А. В., Мачула О. С. Биохимические показатели сыворотки крови коз зааненской породы при остеодистрофии.....	240

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА,
ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОВОДСТВО**

Соляник В. А. Воспроизводительная продуктивность свиноматок при скармливании биотина.....	247
Шалак М. В., Почкина С. Н., Марусич А. Г., Муравьева М. И., Шейграцова Л. Н. Естественная резистентность и гематологические показатели телят при использовании сухостойным коровам йодсодержащего препарата «Йодомарин».....	254
Садомов Н. А. Яйценоскость кур-несушек при использовании различного технологического оборудования.....	262
Соляник В. А. Приемы повышения продуктивности свиноматок.....	268
Шейграцова Л. Н., Курак А. С., Почкина С. Н., Муравьева М. И. Резистентность и энергия роста телят при различных технологических приемах выпойки молозива.....	275
Садомов Н. А. Энергия роста телят профилактичного периода при содержании их в станках различной конструкции.....	282
Серяков И. С., Подскребкин Н. В., Пищелко Е. В. Влияние продолжительности супоросности на репродуктивные качества свиноматок.....	289
Труфанова В. А., Труфанов О. В., Котик А.Н., Горбенко З. Г., Гавилей Е. В., Полякова Л. Л. Влияние зеараленона на развитие тестикулов и частоту гипергонадизма у петухов.....	298
Кабасова И. А., Петрушко Н. П. Оценка функционального состояния и степени тренированности спортивных лошадей при применении различных систем тренинга.....	306
Рубина М. В. Эффективность выращивания телят в различных условиях содержания.....	313
Карпеня М. М., Карпеня А. М., Подрез В. Н. Влияние некоторых показателей качества молока-сырья на пригодность производства молочных продуктов.....	319
Стрельцов В. А., Рябичева А. Е. Результаты выращивания бройлеров разных сроков убоя.....	325
Усова О. В., Усов М. М. Рыбоводно-технологические особенности получения и биохимическая характеристика некоторых объектов аквакультуры Беларуси.....	333
Гаглоев А. Ч., Негреева А. Н., Гаглоева Т. Н. Экстерьерно-продуктивные качества коров разных линий черно-пестрого улучшенного скота.....	340
Славов В. П., Чала И. В., Дедух Н. И., Биденко В. Н. Окислительно-восстановительные процессы в организме животных при их хроническом облучении низкой интенсивности.....	348
Нежлукченко Т. И., Корбич Н. Н., Пентилюк С. И. Тип и складчатость кожи овец таврийского типа асканийской тонкорунной породы.....	357
Кругляк О. В., Мартынюк И. С., Семчак В. Н. Повышение эффективности управления затратами в молочном скотоводстве.....	364

Адрес редакции:

213407, Республика Беларусь, Могилевская область, г. Горки,
ул. Мичурина, 5, корпус № 10, аудитория 528. Тел. (8-02233) 7-96-99
e-mail: vestnik-bгаа@yandex.ru

Подписные индексы: 74821 – индивидуальный, 748212 – ведомственный.
Подписку можно оформить во всех отделениях связи.

Научное издание:

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Сборник научных трудов

Выпуск 21

В двух частях

Часть 2

Редактор: Е. П. Савчиц
Редактор технический Т. В. Серякова

Подписано в печать 08.06.2018
Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л.22,32. Уч.-изд. л. 22,75.
Тираж 100 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
ЛИ № 02330/0548504 от 16.06.2009.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

*Отпечатано с оригинал-макета в отделении ризографии и художественно-
оформительских работ центра научно-методического обеспечения
учебного процесса УО БГСХА*

213407, Могилевская область, г. Горки, ул. Мичурина, 5