

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXVII Международной научно-практической
конференции, посвященной 90-летию юбилею
кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии

Горки, 23–24 мая 2024 г.

Горки
БГСХА
2024

УДК 631.151.2:636(063)
ББК 45/46я73
А43

Редакционная коллегия:

А. И. Портной (гл. редактор), Н. А. Садовов (зам. гл. редактора),
Л. А. Шамсуддин (отв. секретарь), И. А. Ходырева (отв. секретарь),
Г. Ф. Медведев, И. С. Серяков, А. В. Соляник, Н. В. Барулин,
И. Б. Измайлович, М. И. Муравьева, К. Л. Шумский, О. А. Василевская,
И. И. Кочиш, М. Г. Чабаяв

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор А. А. Хоченков;
доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. Б. Измайлович

Актуальные проблемы интенсивного развития животновод-
А43 **ства** : материалы XXVII Международной научно-практической
конференции, посвященной 90-летию юбилею кафедры зоогиги-
ены, экологии и микробиологии / редкол.: А. И. Портной
(гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 339 с.
ISBN 978-985-882-577-5.

Приведены научные статьи участников XXVII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии, проходившей 23–24 мая 2024 г. на факультете биотехнологии и аквакультуры Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Результаты исследований посвящены актуальным вопросам в области разведения, селекции и генетики, кормления животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства в условиях Республики Беларусь, Российской Федерации и предназначены для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов сельскохозяйственных вузов, руководителей и специалистов агропромышленных предприятий.

Материалы конференции включают научные статьи разделов «Разведение, селекция, генетика и биотехнология репродукции сельскохозяйственных животных», «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов», «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» и «Ветеринарно-санитарные и экологические проблемы животноводства».

В материалах конференции помещены прошедшие процедуру рецензирования статьи с редакционными правками, не изменяющими содержание работы. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов.

УДК 631.151.2:636(063)
ББК 45/46я73

ISBN 978-985-882-577-5

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2024

**СТАВКА НА ТРАДИЦИИ, ОПЫТ И ИННОВАЦИИ.
КАФЕДРЕ ЗООГИГИЕНЫ, ЭКОЛОГИИ
И МИКРОБИОЛОГИИ – 90 ЛЕТ!**

Н. А. САДОМОВ

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

90 лет – это возраст, за которым стоят творческий поиск, осмысление пройденного пути, успехи и планы на будущее.

Кафедра зоогигиены, экологии и микробиологии является учебно-научным структурным подразделением Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Кафедра обеспечивает реализацию образовательной и научной деятельности. Учебная работа является приоритетным направлением деятельности кафедры и ориентирована на формирование у студентов соответствующих компетенций, а также опыта их применения, необходимых для практической деятельности в сельскохозяйственных предприятиях.

Главная цель деятельности кафедры – участие в подготовке высококвалифицированных, компетентных кадров, отвечающих требованиям Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования, конкурентоспособных на рынке труда и готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Содержательно образовательный процесс на кафедре направлен на освоение студентами знаний и практических умений в будущей профессиональной деятельности в сфере сельскохозяйственного производства.

Кафедра зоогигиены, экологии и микробиологии была создана в 1934 г., как одна из профилирующих и выпускающих кафедр зоотехнического факультета, сохраняя лучшие традиции отечественного образования, ведет преподавание на высоком современном научном уровне.

История становления и развития кафедры многогранна. В настоящее время кафедра является учебно-научным, структурным подразделением, обеспечивающим подготовку высококвалифицированных специалистов в области агропромышленного комплекса.

Научные разработки ученых кафедры известны не только в республике, но и за ее пределами.

С момента основания кафедры ее организатором и первым заведующим с **1934** по **1939** г. был доцент С. П. Вышипан.

В последующем кафедрой руководили многие видные ученые:

В период с **1939** по **1940** г. кафедрой заведовал профессор С. Н. Смирнов, а с **1940** по **1941** г. доцент Л. М. Лавренов.

Затем с **1955** по **1965** г. кафедрой заведовал кандидат ветеринарных наук, доцент Г. И. Пронин. На кафедре в это время работали кандидаты ветеринарных наук, доценты П. Д. Бажанов, А. А. Хрулькевич, ассистент, кандидат ветеринарных наук Е. Д. Голубева. На кафедре преподавались дисциплины: зоогигиена, ветеринария, молочное дело, акушерство и гинекология.

Аудитории для лабораторно-практических занятий были оснащены всем необходимым оборудованием. Занятия также проводились на базе районной ветлечебницы, мясоконтрольной станции и фермах учхоза, располагавшихся на территории учебных корпусов № 9 и 10.

Отдельные темы по преподаваемым дисциплинам отрабатывались на Оршанском мясокомбинате и заводе по производству сыров.

В **1962** г. на кафедру был передан курс микробиологии для студентов зоотехнического факультета. До этого дисциплина «Микробиология» преподавалась на кафедре «Физиологии растений». Вести эту дисциплину было поручено доценту Е. Д. Голубевой, проработавшей на кафедре до 1990 г.

В **1965** г. на должность заведующего кафедрой избран доцент, кандидат ветеринарных наук В. И. Максимов. Он читал курс лекций по акушерству и гинекологии сельскохозяйственных животных. Лабораторно-практические занятия вел ассистент Г. Ф. Медведев, пришедший на кафедру после окончания аспирантуры в 1964 г. В последующем под руководством профессора Я. Г. Губаревича успешно защитил кандидатскую диссертацию.

С 1968 по 1990 г. на кафедре работал кандидат ветеринарных наук, доцент Старовыборный И. Х. Он читал курс лекций и вел лабораторные занятия по основам ветеринарии. Им были написаны и изданы учебник и практикум «Основы ветеринарии» для студентов зооинженерного факультета. При его непосредственном участии создавалась материально-техническая база для преподавания курса «Основы ветеринарии». В этот же период на кафедре работал Е. Н. Анисько. Он преподавал искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. Им внедрено в учебный процесс глубокое замораживание спермы быков, искусственное осеменение свиней и птицы.

Р. В. Грачева преподавала дисциплину зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов Е. А. Москачева, А. И. Левичева и Е. Н. Скрылева преподавали дисциплины зоология и пчеловодство, А. А. Анисов акушерство и искусственное осеменение. Лаборантами работали А. Д. Прудникова, П. С. Тарасова, Н. Н. Женихова, Н. К. Кустова, С. К. Бобрик.

Последующие 6 лет (с **1972** по **1978** г.) кафедрой руководил П. Н. Котуранов, кандидат биологических наук, профессор.

При кафедре был открыт опорный пункт Всесоюзного НИИ животноводства по государственным испытаниям антибиотиков немедицинского назначения в животноводстве. Проводились научные исследования по выяснению механизма действия антибиотиков на организм животных, разрабатывались рекомендации по использованию препаратов микробиологического синтеза в животноводстве.

В этот период были подготовлены и защищены диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (В. В. Малашко, М. М. Муртазаев, Л. Д. Кадаманова, Г. В. Гунев, Махаммед Айят, Буахом Бутхонг). Научный руководитель последних четырех соискателей – П. Н. Котуранов.

С **1978** по **1983** г. заведовала кафедрой Е. Д. Голубева, а с **1983** по **1986** г. – доктор ветеринарных наук, профессор А. Д. Грачев.

Затем с **1986** по **1988** г. кафедрой заведовал доктор ветеринарных наук, профессор Г. Ф. Медведев. Им создана научная школа в области акушерства и гинекологии. Под его руководством окончили аспирантуру и успешно защитили диссертации: Самба Диало, Тегене Алемаеху, Д. С. Долина, Н. И. Гавриченко, С. О. Турчанов, Н. А. Лебедев, Экхорутомвен Отамере Теддисон, Е. Л. Гуминская, А. Н. Кухтина.

С **1988** по **1993** г. кафедрой заведовала доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. И. Хохлова. Под ее руководством закончили аспирантуру и успешно защитили кандидатские диссертации Н. А. Садонов, С. А. Костюкевич, Ахмед Альбанки.

В период с **1993** по **1998** г. заведующим кафедрой был доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. С. Серяков. Под его руководством защитили диссертации: Н. А. Татаринов, Т. В. Соляник, В. И. Юрьев, В. А. Голубицкий, М. А. Дудова.

Затем с **1998** по **2000** г. заведующей кафедрой была, доктор сельскохозяйственных наук Н. Х. Федосова. Под ее руководством защитили кандидатские диссертации В. И. Лавушев и Н. М. Былицкий.

В период с **2000** по **2009** г. заведующим кафедрой был доктор сельскохозяйственных наук Н. А. Садонов.

В это время на кафедре происходила качественная разработка и совершенствование учебно-методического обеспечения образовательного процесса, своевременное его обновление. На кафедре работали: внешними совместителями – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси А. Ф. Трофимов и доктор ветеринарных наук, профессор М. В. Скуловец; лаборантами – Г. Н. Костылева, Т. Е. Каштанова, Н. В. Малашенко, Н. Л. Булина.

С **2009** по **2011** г. кафедрой заведовал кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н. А. Татарinov.

В период с **2011** г. и по настоящее время коллектив кафедры возглавляет выпускник зооинженерного факультета Белорусской государственной сельскохозяйственной академии доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. А. Садоmов.

На кафедре в этот период работали кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты Г. В. Воронцов, Т. В. Соляник, Н. А. Татарinov, внешним совместителем – заместителем Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И. В. Брыло; лаборантами – И. В. Чупракова, Ю. А. Бегунова, А. П. Коробова, И. М. Малашко, С. А. Богданова, В. А. Авдеева, В. В. Подлипская, Р. В. Савченко, В. А. Хайдаршина, Е. С. Сафонова.

В настоящее время кафедра ведет образовательный процесс на факультете биотехнологии и аквакультуры, агротехнологическом факультете и в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров.

К числу приоритетных направлений деятельности кафедры относятся:

- организация и осуществление на современном уровне образовательного процесса, направленного на подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов в области сельскохозяйственного производства;

- совершенствование образовательной деятельности, реализация компетентностного подхода, широкое использование в образовательном процессе инновационных, в том числе дистанционных и информационных технологий, последних достижений науки и практики в области сельскохозяйственного производства;

- качественная разработка и совершенствование учебно-методического обеспечения образовательного процесса, своевременное его обновление;

- организация работы по повышению профессионального мастерства, научной квалификации педагогического состава;

- планирование научно-исследовательской деятельности на кафедре;

- создание социально-педагогической воспитывающей среды, направленной на творческое развитие и реализацию личности студентов, формирование профессиональных компетенций будущих специалистов;

- формулирование предложений по совершенствованию материально-технической базы кафедры.

Дисциплины, преподаваемые на кафедре, формируют систему знаний, умений и навыков специалистов сельскохозяйственной сферы.

Преподавателями кафедры в рамках реализации основных образовательных программ читаются лекционные курсы, проводятся лабораторные и практические занятия по следующим **дисциплинам** государственного компонента и учреждения высшего образования:

зоология, микробиология, зоогигиена, биобезопасность животноводческих объектов, сельскохозяйственная экология – для студентов очной и заочной форм обучения факультета биотехнологии и аквакультуры по специальности 1-74 03 01 – зоотехния и 6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения, а также 1-74 03 03 – промышленное рыбководство и 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура;

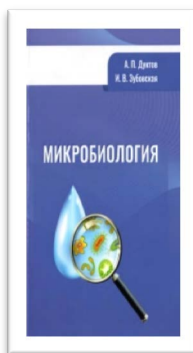
Основы животноводства для студентов агрономического факультета по специальности 1-74 02 01 – агрономия;

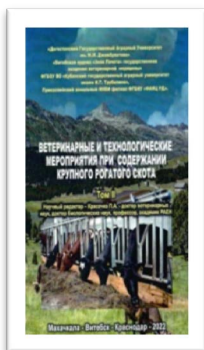
Частная гигиена сельскохозяйственных животных и птицы и Экология аквакультуры» для получения второй ступени высшего образования по специальности 7-06-0811-01 – зоотехния.

Высокая квалификация педагогических кадров (100 % острепенность и 100 % педагогическое образование) профессорско-преподавательского состава, оснащение кафедры необходимой учебно-методической литературой, учебно-вспомогательным оборудованием обеспечивает высокое качество подготовки зооинженеров, инженеров технологов и технологов.

За последние 5 лет сотрудниками кафедры подготовлены и изданы:
с грифом Министерства образования Республики Беларусь:

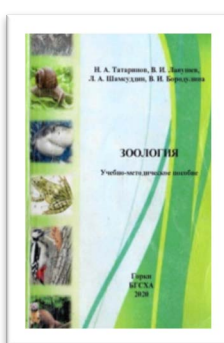
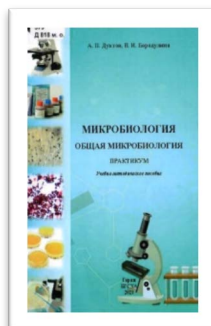
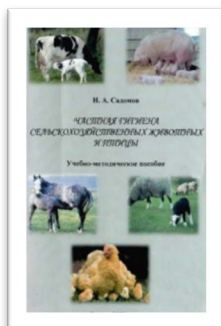
- **3** учебных пособия (авторы: Н. А. Садонов, А. П. Дуктов) и **2** учебных пособия изданы в России (соавтор Н. А. Садонов);



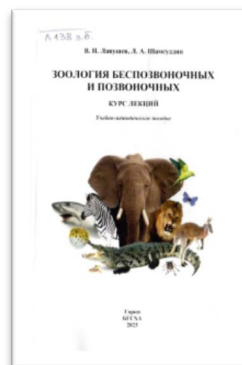
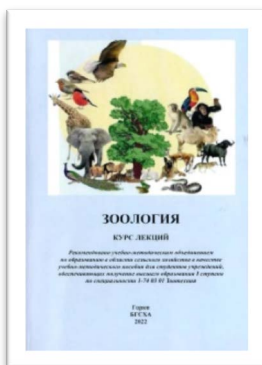
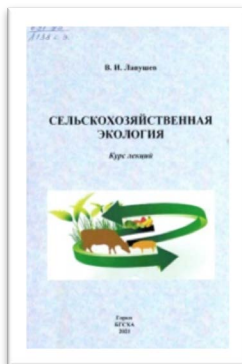
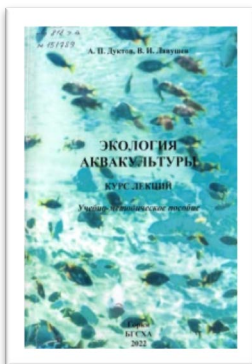


с грифом учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства:

• 6 учебно-методических пособий (авторы: Н. А. Садомов, А. П. Дуктов, В. И. Лавушев, Л. А. Шамсуддин, В. И. Бородулина, И. А. Ходырева, Н. А. Татаринов).



- **6** курсов лекций (авторы: А. П. Дуктов, И. А. Ходырева, В. И. Лавушев, Л. А. Шамсуддин);

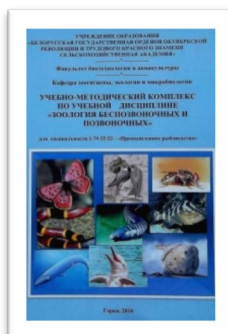


- **28** учебных программ (авторы: Н. А. Садовом, В. И. Лавушев, А. П. Дуктов, Л. А. Шамсуддин, И. А. Ходырева, В. И. Бородулина, Н. А. Татаринов);

- **16** методических указаний (авторы: Н. А. Садовом, В. И. Лавушев, А. П. Дуктов, Н. А. Татаринов, И. А. Ходырева, Л. А. Шамсуддин, В. И. Бородулина).

Преподавателями кафедры по экзаменационным и зачетным дисциплинам подготовлены и изданы учебно-методические комплексы:

- **6** учебно-методических для самостоятельной подготовки и **4** электронных комплекса (авторы: Н. А. Садовом, А. П. Дуктов, В. И. Лавушев, Н. А. Татаринов, Л. А. Шамсуддин).



Совершенствуются методики преподавания изучаемых дисциплин, применяются технические средства обучения. С целью оперативного предоставления студентам знаний в области новых технологий и технических средств сельскохозяйственного производства, на лекциях используется мультимедийный демонстрационный комплекс.

В учебный процесс внедрена модульно-ретинговая технология обучения студентов.

В целях дальнейшего совершенствования подготовки студентов в условиях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» создан филиал кафедры.



Совместно с сотрудниками РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» подготовлены и изданы 2 рекомендации и 10 научных статей в сборниках и материалах международных конференций.

Преподаватели кафедры участвуют в научно-исследовательской и научно-практической работе, а так же привлекают к ней студентов, что позволяет развивать у них интерес к будущей профессиональной деятельности специалиста, реализовать творческий потенциал в процессе обучения в вузе.

Результаты работы сотрудников кафедры отражены в научных публикациях.

За 2019–2023 гг. сотрудниками кафедры опубликовано **195** научных трудов:

- 5 монографий (авторы: Н. А. Садомов, А. П. Дуктов, И. А. Ходырева, В. И. Бородулина);





• 4 патента (авторы: Садовов Н. А., Измайлович И. Б., Бородулина В. И.);



• **9** практических рекомендаций, утвержденных секцией животноводства НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и коллегией комитета по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкомов (авторы: Н. А. Садо́мов, В. И. Боро́дулина, И. Б. Изма́йлович);



• **177** научных статей (авторы: Н. А. Садо́мов, А. П. Ду́ков, В. И. Лаву́шев, В. И. Боро́дулина, И. А. Хо́дырева, Л. А. Ша́мсу́ддин, Н. А. Тата́ринов).

Из них:

38 – в журналах и сборниках признаваемых ВАК;

35 – в зарубежных журналах и сборниках;

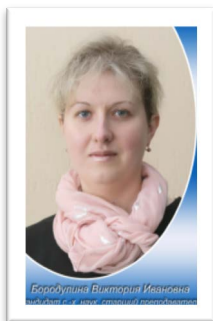
104 – в сборниках и материалах конференций.

Преподаватели кафедры (Н. А. Садо́мов, А. П. Ду́ков, В. И. Лаву́шев, И. А. Хо́дырева, Л. А. Ша́мсу́ддин, В. И. Боро́дулина) принимали участие и выступали на международных научно-практических конференциях.



Для подготовки научно-педагогических кадров на кафедре осуществляется руководство магистрантами, аспирантами, соискателями и докторантами (научный руководитель-консультант, доктор с.-х. наук, профессор Н. А. Садовов).

На кафедре работает научно-педагогическая школа (руководитель доктор с.-х. наук, профессор Н. А. Садовов). Под руководством доктора с.-х. наук, профессора Н. А. Садова аспирант кафедры В. И. Бородулина в 2019 г. защитила кандидатскую диссертацию и докторант кафедры И. Б. Измайлович в 2022 г. – докторскую диссертацию.



Ведется организация и руководство учебно-исследовательской работой студентов. Ежегодно число студентов очной и заочной форм

обучения факультета биотехнологии и аквакультуры занимающихся учебно-исследовательской работой на кафедре составляет **25–30** человек, на Республиканский конкурс представляются научные студенческие работы.

Коллектив кафедры тесно сотрудничает с коллегами:

- кафедры гигиены животных им. профессора В. А. Медведского (Витебская государственная академия ветеринарной медицины);
- РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»;
- кафедры гигиены животных и ветеринарной санитарии (Харьковская государственная зооветеринарная академия);
- заключен договор о сотрудничестве с кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, гигиены продукции животноводства и патанатомии им. Й. С. Загаевского (Белоцерковский национальный аграрный университет);
- Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»;
- Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»;
- РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышеслесского»;
- РНИУП «Институт радиологии» г. Гомель.

За период с 2019 по 2024 г. подготовлено и издано совместно с зарубежными коллегами **2** учебные пособия, **3** монографии, **3** патента на полезную модель, **11** научных статей.

Сотрудники кафедры оказывают постоянную помощь сельскохозяйственным предприятиям. Выступают с лекциями в Институте повышения квалификации и переподготовке кадров.

Связь с производством осуществляется путем посещения преподавателями сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь, производственных стажировок, контактов с производственниками во время деловых встреч, получения нормативных актов и справочных материалов, действующих на производстве, а также сбора производственных данных для разработки курсовой и дипломных работ.

За последние 5 лет оказана консультативная помощь:

1. ОАО «Уречское», Любанского района (Н. А. Садовов, А. П. Дуктов);
2. ОАО «Большестрелковский», Рогачевский район (Н. А. Садовов, А. П. Дуктов);
3. КФК «Хильковичское», Круглянский район (А. П. Дуктов);
4. РУП «Учхоз БГСХА» (Н. А. Садовов, А. П. Дуктов, В. И. Лавушев, Л. А. Шамсуддин, И. А. Ходырева);

5. ОАО «Экспериментальная база «Глуск», Глусский район (А. П. Дуктов);

6. ОАО «Сухоревский», Могилевский район (В. И. Лавушев);

7. ОАО «Польковичи», Могилевский район (В. И. Лавушев);

8. ООО «Купаловское» Шкловский район (Н. А. Татаринов);

9. СПК «Славгородский», Славгородский район (А. П. Дуктов);

10. ОАО «Александрийское», Шкловский район (Н. А. Садовом).

Н. А. Садовом был включен в состав рабочей группы по инновационному развитию Бобруйского района (приказ № 54 ОД от 19.03.2019 г.).

Кафедра располагает необходимой учебно-лабораторной базой для практической подготовки студентов. Имеются музей по зоологии, современные лаборатории по микробиологии и зоогигиене.



По результатам смотра-конкурса в группе кафедр биологического профиля кафедра зоогигиены, экологии и микробиологии в 2018/2019 уч. г. заняла – 3-е место, в 2019/2020 уч. г. – 2-е место, 2020/2021 уч. г. – 1-е место, в 2021/2022 уч. г. – 1-е место и в 2022/2023 уч. г. – 3-е место.

В настоящее время коллектив кафедры работает в следующем составе:

Н. А. Садовом – заведующий кафедрой, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. П. Дуктов – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В. И. Лавушев – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. А. Ходырева – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Л. А. Шамсуддин – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В. И. Бородулина – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук (социальный отпуск по уходу за ребенком до 3-летнего возраста);

Е. П. Ильюшина – лаборант 1-й категории;

А. А. Белоусова – лаборант;

О. В. Ешенкулова – лаборант 1-й категории (социальный отпуск по уходу за ребенком до 3-летнего возраста).



Коллектив кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии, 2024 г.

Слева направо: канд. с.-х. наук, доцент *Л. А. Шамсуддин*, канд. с.-х. наук, доцент *И. А. Ходырева*, канд. с.-х. наук, доцент *А. П. Дуктов*, канд. с.-х. наук, доцент *В. И. Бородулина*, заведующий кафедрой, д-р с.-х. наук, профессор *Н. А. Садомов*, лаборант 1-й категории *О. В. Ешенкулова*, канд. с.-х. наук, доцент *В. И. Лавушев*, лаборант 1-й категории *Е. П. Ильюшина*, лаборант *А. А. Белоусова*

Подводя итоги **90-**летней работы кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии, можно с уверенностью сказать, что высокая квалификация педагогических кадров и учебно-вспомогательного персонала, оснащение кафедры необходимой учебно-методической и научной литературой, учебно-вспомогательным оборудованием обеспечит высокое качество подготовки практико-ориентированных специалистов в области сельского хозяйства, востребованных в современных условиях.

Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2.082.4(476.5)

АНАЛИЗ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ В СХФ ИМЕНИ ЮРИЯ СМИРНОВА ОАО «ОРШАНСКИЙ КХП» ДУБРОВЕНСКОГО РАЙОНА

В. С. БЕГУНОВ, Н. В. АЛЕЙНИКОВ

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

Введение. В условиях интенсификации и специализации молочного скотоводства на промышленной основе высокая продуктивность и регулярное воспроизводство животных определяют рентабельность хозяйств [7].

При промышленной технологии производства молока у 6–8 % коров отмечены трудные отелы, у 15–20 % – задержания последов, у 60–70 % – эндометриты. Результативность осеменения – до 50 %, продолжительность сервис-периода – 140–150 дней. Все эти нарушения не позволяют получить 100 телят от 100 коров [6].

Успехи по этим показателям могут быть достигнуты лишь при условии грамотной работы по воспроизводству стада. Четкой и эффективной организации такой работы мешает отсутствие регулярного контроля состояния воспроизводства маточного поголовья скота с использованием достаточного количества критериев плодовитости и умением их грамотного анализа [2].

Анализ источников. Плодовитость животных является конкретным мерилем рентабельности животноводческого хозяйства [4].

При интенсивном ведении скотоводства необходимо добиваться отела от каждой коровы и всех, пригодных для воспроизводства телок в соответствующие сроки. Нужно стремиться, чтобы каждая корова перед выбытием из производственного процесса, как правило, обеспечивала, по меньшей мере, свое собственное воспроизводство [1].

Экономически оправданным и оптимальным сроком осеменения молочных коров после отела является период между 50-м и 90-м днями после отела. В развитых западных странах (Великобритания, Франция и др.) средняя по стране продолжительность сервис-периода превышает 100 дней. Таким образом, чтобы межотельный период не превышал 365–395 дней, продолжительность сервис-периода должна составлять не более 110–115 дней.

Работами отечественных ученых также доказано, что осеменение коров в первую половую охоту малоэффективно. При низкой оплодотворяемости коров в первый месяц после отела увеличивается повторность осеменений, следовательно, повышается стоимость осеменения каждого животного. При осеменении коров после отела до 30 дней число повторных осеменений составляет 2,7, а при осеменении через 61–90 дней – 1,7.

Анализ показателей плодовитости животных и последующие мероприятия позволяют существенно сократить интервалы от отела до первого осеменения и оплодотворения, упорядочить структуру их в основном за счет повышения эффективности выявления животных в охоте и уменьшения продолжительности интервалов между осеменением у повторяющих охоту коров [3].

Сопоставление показателей фактических и стандартных позволяет правильно оценить работу животноводов по воспроизводству, подсчитать экономический ущерб от бесплодия, выявить основные причины бесплодия или понижения плодовитости и наметить мероприятия для изменения состояния в желаемом направлении [5].

Цель исследования: анализ репродуктивной способности коров в СХФ имени Юрия Смирнова ОАО «Оршанский КХП» Дубровенского района.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА и в СХФ имени Юрия Смирнова ОАО «Оршанский КХП» Дубровенского района. Объектом исследования являлись коровы белорусской чернопестрой породы, размещенные на молочно-товарной ферме (МТФ) «Новая Буда». Проанализированы материалы зоотехнического и ветеринарного учета по МТФ «Новая Буда» за 2022 г.

Задачи научных исследований включали анализ показателей репродуктивной способности коров в сравнении с допустимыми значениями; выявление причин снижения репродуктивной способности и выбраковки коров; экономическое обоснование результатов проведенных исследований.

Из имеющихся на начало 2022 г. 216 коров в анализ показателей репродуктивной способности включены 162 головы, фактически отелившихся в течение года.

По включенным в анализ животным были рассчитаны: интервал от отела до 1-го осеменения и между осеменениями, сервис-период, индекс осеменения, оплодотворяемость после 1-го осеменения, межотельный интервал, выход телят на 100 коров. Также изучена эффективность осеменения и оплодотворения коров, результаты отелов, а также результаты выбраковки коров с анализом причин их выбытия.

Результаты исследований обработаны с использованием пакета «Анализ данных» программы MS Excel, обобщены в таблицах и проанализированы. Экономическую эффективность рассчитывали по методике определения экономической эффективности результатов научно-исследовательских работ в сельском хозяйстве.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты анализа репродуктивной способности коров МТФ «Новая Буда», в сравнении с допустимыми значениями демонстрирует табл. 1.

Таблица 1. Показатели репродуктивной способности коров МТФ «Новая Буда» за 2022 г.

Показатели	$(\bar{x} \pm m_{\bar{x}})$	Допустимые значения
Интервалы от отела, дней:		
до 1-го осеменения	$81,6 \pm 2,7$	65
до оплодотворения	$144,7 \pm 7,6$	85–110
Индекс осеменения	$1,6 \pm 0,1$	не более 2,0
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	52	не ниже 40
Интервал между 1 и 2 осеменением, дней	$27,8 \pm 5,8$	20
Интервал между 2 и 3 осеменением, дней	$35,3 \pm 8,6$	
Межотельный интервал, дней	$424,7 \pm 10,2$	365–395
Выход телят на 100 коров, голов	72	90–95

Интервал от отела до 1-го осеменения превысил допустимый на 16,6 дня. Сервис-период превышал оптимальный на 59,7 дня и допустимый – на 34,7 дня. Индекс осеменения находился в допустимых пределах и составил соответственно 1,6. Оплодотворяемость после 1-го осеменения соответствовала допустимому значению – 52 %. Интервал между осеменениями превышал допустимый на 7,8 дня (между 1 и 2) и на 15,3 дня (между 2 и 3). Интервал между отелами составил 424,7 день, превысив его и оптимальную и допустимую продолжительность. Выход телят на 100 коров был также ниже и оптимального, и допустимого – 72 головы. Результаты осеменений и отелов коров представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты осеменений и отелов коров МТФ «Новая Буда» за 2022 г.

Показатели	п/%
Всего коров на начало года	216/100
Количество коров, оплодотворенных после 1-го осеменения	112/52
Количество коров, оплодотворенных после 2-го осеменения	28/13
Количество коров, оплодотворенных после 3-го осеменения	34/16
Всего оплодотворилось коров	174/81
Фактически отелилось	162/75
Аборты	9/4,2
Мертворожденные	6/2,7

Из 216 коров, имевшихся на начало года, оплодотворилось 174 головы: после 1-го осеменения – 112, после 2-го – 28 и после 3-го – 34 коровы соответственно. Отелилось 162 коровы. Зарегистрировано 9 абортот и 6 мертворожденных.

В 2022 г. выбраковано значительное число коров – 45 голов (21 %): 4 – травмы конечностей, 6 – мастит, 19 – гинекология (3 из них – после аборта), 2 – реакция на туберкулёз и 14 – причина не указана.

Заклучение. Таким образом, в 2022 году большинство показателей репродуктивной способности коров МТФ «Новая Буда» не соответствовали допустимым значениям.

Значительные интервалы между осеменениями указывают на неточности в выявлении охоты или ее пропуск, осеменение не в период охоты, наличие гинекологических патологий.

Проведенный анализ показателей репродуктивной способности коров МТФ «Новая Буда» указывает на недостаточно высокий уровень организации и проведения мероприятий по выявлению коров в охоте и их осеменению, лечения и профилактики заболеваний животных (в том числе и гинекологических патологий), проведения отелов и приема новорожденных.

По большинству животных не указан диагноз выбытия, что исключает анализ данных показателей и их динамику.

Экономический ущерб от яловости коров на МТФ «Новая Буда» по включенному в анализ поголовью составил 46746 руб. (289 руб. на одно животное).

ЛИТЕРАТУРА

1. Босяков, Э. Г. Воспроизводство стада – важное условие прибыльности молочной отрасли. Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственно-го производства» / Э. Г. Босяков, О. В. Гришанова. – Гродно, 2008. – С. 338–339.
2. Леонов, К. Решение проблем воспроизводства в скотоводстве / К. Леонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 8. – С. 17–19.
3. Медведев, Г. Ф. Контроль воспроизводства крупного рогатого скота / Г. Ф. Медведев, Н. Г. Блохин. – Горки: БГСХА, 2001.
4. Медведев, Г. Ф. Контроль воспроизводства крупного рогатого скота / Г. Ф. Медведев, О. Т. Экхорутмен, Н. Г. Блохин // Сельскохозяйственный вестник. – 2001. – № 2. – С. 12–14.
5. Медведев, Г. Ф. Физиология и патология репродуктивной системы крупного рогатого скота. Монография / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2006. – 141 с.
6. Митяшова, О. Воспроизводство в высокопродуктивных стадах / О. Митяшова, А. Оборин, А. Чомаев // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 45–46.
7. Сакса, Е. И. Влияние уровня молочной продуктивности на плодовитость коров / Е. И. Сакса, О. Е. Барсукова // Зоотехния. – 2007. – № 11. – С. 23–26.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ В ОАО «БАТЧИ» КОБРИНСКОГО РАЙОНА

В. С. БЕГУНОВ, В. В. ПАНАСЮК

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

Введение. Обязательным условием успешного ведения животноводства является максимальное использование репродуктивного потенциала маточного поголовья [7].

Состояние воспроизводства крупного рогатого скота в отдельных хозяйствах Республики Беларусь вызывает тревогу. Оно достигло нижнего критического уровня, который имел место 15–20 лет тому назад. Потери в воспроизводстве скота остаются высокими и ежегодно не дают приплода 17–20 %, а в отдельных хозяйствах до 40 % и более маточного поголовья [7].

Главные причины, сдерживающие воспроизводство крупного рогатого скота в Республике Беларусь – бесплодие и яловость маточного поголовья. Вследствие этих причин многие хозяйства недополучают большое количество молодняка и молока, терпят убытки от содержания бесплодных животных [1].

С повышением молочной продуктивности коров возникает необходимость совершенствования работы по воспроизводству стада [3]. Поэтому ведение молочного скотоводства требует перестройки бытующей организации воспроизводства стада [1].

Анализ источников. Одним из наиболее существенных недостатков в организации осеменения является отсутствие повседневного, хорошо налаженного режима выявления животных в охоте [3]. Состояние охоты у коров определяют, наблюдая за их поведением во время прогулок зимой или пастьбы летом [8]. Целесообразно трехкратное в день наблюдение по 20–30 мин до раздачи корма во время движения животных [4].

Регулярное предоставление коровам активного моциона облегчает выявление у них охоты и обеспечивает достижение высокой репродуктивной функции. У коров повышаются оплодотворяемость и плодовитость. Коровы, пользующиеся моционом, быстрее приходят в охоту, на прогулках у них легче выявить признаки течки и охоты [6].

Очень важно контролировать биологическую полноценность рациона, сбалансированностью его по аминокислотам, витаминам, минеральным веществам и микроэлементам. Особенно важно заботиться об этом зимой и весной, когда в заготовленных кормах снижается содержание этих компонентов в процессе хранения [8].

Важным фактором, существенно влияющим на воспроизводительную функцию коров, является наличие гинекологических патологий. Запрещается осеменять коров, имеющих явные признаки послеродовых заболеваний или неясные признаки, свидетельствующие о начальной стадии воспалительных процессов в половых органах (катаральные или гнойные выделения, неоднородная окраска слизистой оболочки шейки матки и т. п.). Больных коров лечат и после выздоровления осеменяют [2].

Также серьезным недостатком в организации искусственного осеменения являются погрешности в работе пунктов искусственного осеменения. Это и низкая квалификация операторов по искусственному осеменению, недобросовестное отношение их к работе и плохие условия для работы; отсутствие заинтересованности других работников ферм в своевременном выявлении животных в охоте, доставке их на пункт и последующем осеменении; отсутствие первичного зоотехнического учета и контроля результатов осеменения и т. д. [5].

Для достижения высокого уровня воспроизводства животных необходим регулярный контроль показателей, характеризующих плодовитость каждого животного в отдельности и стада в целом [4].

Таким образом, интеграция знаний, накопленных в области кормления, содержания и эксплуатации животных, ветеринарной медицины, анализа критериев плодовитости молочных коров и последующая разработка по его результатам соответствующих мероприятий (с учетом особенностей конкретного стада), обеспечит высокий уровень организации искусственного осеменения, достижение оптимальных показателей репродуктивной способности животных и оптимизацию процесса воспроизводства стада в целом.

Цель исследования: анализ эффективности осеменения коров в ОАО «Батчи» Кобринского района.

Материал и методика исследований. Работа выполнена на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА и в ОАО «Батчи» Кобринского района. Объектом исследования являлись коровы черно-пестрой породы, размещенные на молочно-товарном комплексе (МТК) «Шиповичи». Проанализированы материалы зоотехнического и ветеринарного учета по МТК «Шиповичи» за 2022 г. Задачи научных исследований включали анализ показателей репродуктивной способности коров в сравнении с допустимыми значениями; анализ эффективности осеменения коров в хозяйстве; выявление причин снижающих результативность осеменений коров; экономическое обоснование результатов проведенных исследований.

Из имеющихся на ферме 287 голов в анализ критериев плодовитости включена 231 корова, фактически отелившаяся в течение года.

По включенным в анализ животным были рассчитаны: интервал от отела до 1-го осеменения и между осеменениями, сервис-период, индекс осеменения, оплодотворяемость после 1-го осеменения, межотельный интервал, выход телят на 100 коров. проанализированы эффективность осеменения и оплодотворения коров, результаты отелов и выбраковки коров с учетом причин их выбытия.

Результаты исследований обработаны с использованием пакета «Анализ данных» программы MS Excel. Экономическую эффективность рассчитывали по методике определения экономической эффективности результатов научно-исследовательских работ в сельском хозяйстве.

На МТК «Шиповичи» используется беспривязно-блочная система содержания. Коров содержат круглогодично в типовом не утепленном коровнике со свободным выходом на выгульные дворики. Доеение производится два раза в день в доильном зале доильной установкой «Delaval» (коровы стоят «елочкой» в два ряда по 14 голов).

Рационы кормления животных составляют по технологическим группам, дифференцированно, с учетом стадии лактации, величины суточного удоя, физиологического состояния коровы.

Отелы принимаются в родовой секции. Телок осеменяют в возрасте 14–18 месяцев при достижении ими живой массы не менее 360–370 кг. Выявление коров в охоте проводится визуально в помещении и во время прогулок. В выявлении охоты принимают участие бригадир, доярки и скотники. После осеменения животных исследуют на стельность через 38–42 дня методом УЗИ, и дополнительно через 60 дней после осеменения ректальной пальпацией. Нестельных коров обследуют для выяснения причин.

В хозяйстве применяется внутрихозяйственная маршрутно-кольцевая форма организации искусственного осеменения. Техник-осеменатор на МТК приезжает на автомобиле из Кобринской райветстанции, исследует выделенных животных и при наличии у них охоты проводит осеменение. Коров осеменяют ректо-цервикальным способом.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучив материалы зоотехнического и ветеринарного учета, мы проанализировали показатели репродуктивной способности коров в сравнении с допустимыми значениями: *интервал от отела до 1-го осеменения* – 65 дней; *сервис-период* – 85–110 дней; *индекс осеменения* – не более 2,0; *оплодотворяемость после 1-го осеменения* – не ниже 40 %; *интервал между осеменениями* – 20 дней; *межотельный интервал* – 365–395 дней; *выход телят на 100 коров* – 90–95 голов.

Эти критерии являются хорошим ориентиром в деятельности хозяйств по воспроизводству животных с учетом создания оптимальных условий кормления, содержания и квалифицированного ветеринарного обслуживания. Регулярный контроль каждого из них позволяет выявлять не только недостатки в организации осеменения животных, но и основные причины снижения их плодовитости.

Результаты анализа репродуктивной способности коров демонстрирует табл. 1.

Таблица 1. Показатели репродуктивной способности коров МТК «Шиповичи» за 2022 г.

Показатели	$(\bar{x} \pm m_{\bar{x}})$
Интервалы от отела, дней:	
до 1-го осеменения	$76,4 \pm 2,6$
до оплодотворения	$134,7 \pm 5,8$
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	48
Интервал между 1 и 2 осеменением, дней	$30,4 \pm 3,2$
Интервал между 2 и 3 осеменением, дней	$27,6 \pm 6,4$
Индекс осеменения	$1,7 \pm 0,1$
Продолжительность межотельного цикла, дней	$413,3 \pm 9,6$
Выход телят на 100 коров, голов	76

Из приведенных данных видно, что интервал от отела до 1-го осеменения получился 76,4 дня и превысил допустимый на 11,4 дня (данный показатель в пределах от 46 до 65 дней вкладывается в срок нормальной продолжительности полового цикла – полностью завершена инволюция матки). Однако осеменение молочных коров в период между 50-м и 90-м днями после отела может считаться экономически оправданным. Интервалы между осеменениями превышали допустимое значение, особенно между 1 и 2 осеменением, что повлияло на продолжительность сервис-периода. Учитывая большую зависимость сервис-периода от продолжительности интервалов между осеменением у повторяющих охоту коров, организации выявления животных в охоте должно придаваться большое значение. Оплодотворяемость после 1-го осеменения и индекс осеменения находились в допустимых пределах

Очень важным моментом для правильной организации воспроизводства стада является экономически оправданная продолжительность межотельного периода. Она составил 413,3 дня, превысив его и оптимальное (365 дней) и допустимое (395 дней) значение. Выход телят на 100 коров также получился ниже и допустимого, и оптимального – 76 голов. Результативность осеменения коров представлена в табл. 2.

**Таблица 2. Результаты осеменения коров
МТК «Шиповичи» за 2022 г.**

Показатели	п	%
Всего коров на начало года	287	100
Количество коров, оплодотворенных после 1-го осеменения	138	48
Количество коров, оплодотворенных после 2-го осеменения	56	20
Количество коров, оплодотворенных после 3-го осеменения	42	14
Всего оплодотворилось коров	236	82
Фактически отелилось	231	80
Двойни	1	0,3
Аборты	5	1,7
Мертворожденные	13	4,5

В 2022 г. из 287 коров МТК «Шиповичи», имевшихся на начало года, оплодотворилось 236 голов (82 %), что на 8 % ниже допустимого (90 %) и на 13 % оптимального значения (95 %). После 1-го осеменения оплодотворилось 48 %, после 2-го – 20 % и после 3-го – 14 % коров. Отелась 231 корова (80 %). Зарегистрировано 5 абортов, 13 мертворожденных и 1 двойня. Причины выбраковки коров демонстрирует табл. 3.

Таблица 3. Причины выбраковки коров МТК «Шиповичи» за 2022 г.

Причины выбраковки	п/%
Гинекология	29/10
Механический травматизм	9/3
Не приходящие в охоту	13/5
Другие причины	5/2
Итого...	56 (20 %)

В 2022 г. не оплодотворилась – 51 корова (18 %), которые впоследствии выбыли из стада. Всего же было выбраковано 56 коров. Конкретные причины выбраковки (диагнозы) в документации не указаны.

Заключение. В 2022 г. показатели репродуктивной способности коров МТК «Шиповичи» не в полной мере соответствовали допустимым значениям. Увеличение интервала между осеменениями на 24 дня и более указывает на невысокий уровень выявления коров в охоте и их осеменения (погрешности в выявлении охоты, пропуск охоты, осеменение не в период охоты). Наличие гинекологических и других патологий у коров, обуславливающих их последующую выбраковку, указывает на недостаточно качественный уровень проведения диагностических, лечебных и профилактических мероприятий.

Они, наряду с возможными погрешностями в кормлении, нарушением условий содержания и наличием стрессовых воздействий оказали негативное влияние не только на эффективность осеменения коров и

последующее оплодотворение, но и на репродуктивную способность животных в целом. Низкая оплодотворяемость после последующих осеменений напрямую способствует увеличению стоимости каждого осеменения. Отсутствие диагнозов по всем выбракованным животным исключает полноценное исследование причин, снижающих результативность осеменения.

В 2022 г. из-за яловости коров МТК «Шиповичи» предприятие недополучило всего 49416 руб. Экономический ущерб на одно животное составил 214 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глаз, А. В. Пути интенсификации воспроизводства стада в скотоводстве: рекомендации / А. В. Глаз и др. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 80 с.
2. Жуков, А. М. Воспроизводство на все 100 % / А. М. Жуков // Белорусское сельское хозяйство. – Минск, 2012. – № 12. – С. 26–27.
3. Племенная работа и воспроизводство стада в молочном скотоводстве: монография / Н. В. Казаровец, Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2001. – 212 с.
4. Медведев, Г. Ф. Физиология и патология репродуктивной системы крупного рогатого скота. Монография / Г. Ф. Медведев, Н. И. Гавриченко. – Горки: БГСХА, 2006. – 141 с.
5. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Плодовитость и бесплодие: учеб.-метод. пособие / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 212 с.
6. Моцион и воспроизводительные функции коров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ya-fermer.ru>mocion-i-voisproizvoditelnye-funkcii. – Дата доступа: 16.03.2024.
7. Организация воспроизводства крупного рогатого скота: рекомендации / Р. Г. Кузьмич, Л. Н. Рубанец, А. А. Гарбузов, Е. А. Юшковский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2014. – 42 с.
8. Факторы внешней среды, влияющие на воспроизводительные функции крупного рогатого скота (часть 2) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroportal24.ru/skotovodstvo/3574-factory-vneshney-sredy-vliyayushchie-na-voisproizvoditelnyefunkcii-krs-chast-2.html>. – Дата доступа: 28.03.2024.

УДК 639.519

К ВОПРОСУ ВЫРАЩИВАНИЯ АВСТРАЛИЙСКИХ РАКОВ РАЗЛИЧНОЙ НАВЕСКОЙ В ПРУДАХ

Л. Ю. ЛАГУТКИНА, Д. А. ПОПОВ, Е. А. МОЗГУНОВА
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
Астрахань, Российская Федерация

Введение. Австралийский красноклешневый рак (АККР) является объектом пресноводной аквакультуры для разведения и товарного получения готовой продукции. Производство ракообразных зародилось в конце 20 века и началось, в частности, с австралийского красноклешневого рака. Эта область аквакультуры, по выращиванию раков разви-

валась быстро и распространялась с Квинсленда на юг к Новому Южному Уэльсу и на запад к Северной территории Австралии.

Красноклешневой рак имеет некоторые преимущества, благодаря большому количеству физических и биологических свойств, а также его коммерческой ценности, делает его превосходным объектом для разведения и выращивания. Отличительной особенностью объекта является яркая окраска, типичная для тропических видов. Продолжительность жизни 5 лет, максимальная длина тела 40 см.

Биологические особенности австралийских раков позволяют получать высококачественную продукцию в течение вегетационного периода, при этом содержание этих тропических видов экономически привлекательно для фермеров, которые располагают ограниченным фондом прудовых площадей. Прудовой метод выращивания подрощенной молоди массой 1,0–1,5 г до товарной массы наиболее экономически выгоден, при устойчивой кормовой базе реализуется производственный потенциал этих быстрорастущих видов. Существует реальная возможность организации выращивания в VI рыбоводной зоне теплолюбивых объектов. Разведение товарного австралийского рака и пресноводной креветки весьма перспективно в связи с тем, что рыбоводные фермы имеют ряд преимуществ выращивания на естественной кормовой базе (зоопланктон и зообентос), однако необходимо производить оценку кормовой базы, а в некоторых случаях и направленное формирование ее устойчивости [1].

Цель работы – исследовать экономическую эффективность выращивания австралийских раков *Cherax quadricarinatus* в прудовых условиях при зарыблении различных размерных групп.

Материал и методы исследования. Экспериментальную работу проводили на хозяйстве ИП Попов Д. А. в Астраханской области в летне-осенний период 2023 г. Водоем является река Царев. Объектом исследования служила молодь средней массой 1,0 и 5,0 г, полученная собственными силами от ремонтно-маточной группы, сформированной в 2022 г. в промышленных условиях.

Результаты исследования и их обсуждение. Для проведения работ по прудовому выращиванию молоди красноклешневого рака провели предварительную подготовку прудов, которая началась заблаговременно в среднем за 20 дней до посадки гидробионтов. При эксплуатации прудов соблюдали подачу воды через рыбосороуловитель, температура воды 18–20 °С, плотность посадки была достаточно разряженной и составила: вариант 1 – 3000 экз/га; вариант 2 – 4000 экз/га.

Высшая водная растительность располагалась в прибрежной части прудов, зарастаемость ложа составляла 15 %. Для увеличения выживаемости и скорости роста молоди красноклешневых раков в прудовой аквакультуре и, особенно, при слабом развитии высшей водной расти-

тельности или ее отсутствии можно использовать субстраты (синтетическая сетка, нити) и организовывать дополнительные убежища (коряги дуба) [2].

Варианты выращивания молоди АККР в прудах приведены в табл. 1.

Таблица 1. Варианты выращивания молоди АККР в прудовой аквакультуре в период выращивания 09.06–09.09.23

Средняя начальная масса молоди особей, г	Длительность выращивания, сут	Количество молоди, экз.	Плотность Посадки		Площадь пруда, га
			экз./м ²	экз./га	
1,0	93	1000	0,3	3000	0,3
5,0	100	2000	0,4	4000	0,5

Среди исследуемых групп раков максимальный абсолютный линейно-массовый прирост, среднесуточный массовый прирост, прирост биомассы за период выращивания, а также процент выживаемости отмечали в группе молоди исходной массой 5,0 г при плотности посадки 4000 экз/га и наибольшей длительности выращивания (100 сут). Выход общей продукции составил 290,6 кг/га.

По окончании прудового выращивания было определено, что практически во всех группах раков произошло разделение по половым признакам. В группе ранней молоди с начальной средней массой 0,1 г количество особей с отсутствием половых признаков составляло 2,6 % от общего количества раков, изъятых из пруда. Соотношение полов (♀:♂) в среднем составляло 1:1.

С целью определения среди групп раков, выращенных в прудовой аквакультуре, доли особей с товарной навеской 40 г и более, АККР каждого пруда были разделены на три группы: особи массой до 40 г, от 40 до 60 г и более 60 г. Наибольший процент раков товарной массы 40–60 г зарегистрирован при культивировании молоди 5,0 г продолжительностью 3,3 месяца. Мелкие особи, не достигшие товарной массы 40 г оставляли более 50 % от общего количества изъятых из пруда.

По окончании эксперимента пруды площадью 0,1 га спускали полностью с использованием заградительных решеток, оставляя минимальную подачу воды для концентрации раков. Сбор раков осуществляли в районе водоспуска (около 50 % особей), около водоподающей трубы (25 %), на ложе пруда (15 %). Оставшееся количество раков (10 %) было собрано в течение двух последующих суток около водоподающей трубы.

В производственных условиях облов прудов площадью 0,3 и 0,5 га осуществляли в течение 2 суток при полном перекрытии водоподачи и постепенном снижении уровня воды с использованием раколовок,

установленных на водоспуске (собрано 85 %). В течение последующих суток собрано еще 15 % раков по ложу пруда.

Обсуждение результатов исследования.

Также необходимо отметить, что в эксперименте с ранней молодью АККР (возраст 3 недели, исходная масса 0,1 г), несмотря на более низкие значения прироста относительно старших возрастных групп получены самые высокие результаты выхода общей продукции с единицы площади – 309,2 кг/га. Это обусловлено максимально возможным сроком выращивания ранней молоди в условиях естественных температур Астраханской области – 3,3 месяца, достаточно высоким процентом выживаемости – 85 % и удовлетворительным состоянием пруда в период культивирования.

Заключение. В результате определено, что среди рассматриваемых вариантов культивирования молоди АККР в прудах Астраханской области максимальный выход продукции с единицы площади – 309,2 и 290,6 кг/га – получен соответственно в группах начальной средней массой 0,1 и 5,0 г при наибольшем сроке прудового выращивания 3,3 месяца (100 сут). Доля раков товарной массы 40–60 г во втором случае составила 60 % от количества особей, изъятых из пруда, что наиболее важно для товарной аквакультуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биопродуктивность прудов VI рыбоводной зоны / Л. Ю. Лагуткина, Е. Г. Кузьмина, М. Г. Бирюкова, Е. В. Першина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2019. – № 4. – С. 87–94.
2. Попов, Д. А. Выращивание австралийских раков в прудовых условиях Астраханской области // 67-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета, Астрахань, 29–31 мая 2023 года / Астраханский государственный технический университет. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2023. – С. 728–731. – EDN AKFMCV [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru>.

УДК 639.312

НЕРЕСТОВЫЕ КАЧЕСТВА ЮГОСЛАВСКОГО КАРПА

Е. В. ТРОЯНОВСКАЯ, Н. М. ГАЛЫНСКИЙ, Е. П. ЗАГОРОДНИКОВ

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

Введение. Селекционно-племенная работа в прудовом рыбоводстве заключается в повышении племенного качества стада рыбы. Это должно обеспечивать увеличение выхода товарной продукции с единицы прудовой площади, при наименьших затратах корма на единицу

прироста рыбы. Селекция должна приводить к повышению пищевых достоинств рыбы при снижении отходов в период ее выращивания и к повышению сохранности популяции. Рыбоводы стремятся к получению высококачественной продукции в наиболее кратчайшие сроки и с наименьшими затратами т. е. стремятся к улучшению продуктивных качеств рыбы [6].

Анализ источников. В условиях промышленного рыбоводства возрастают требования к продуктивным качествам рыб, их жизнеспособности, воспроизводительным качествам и устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Ведущим направлением в селекции рыбоводства на данный момент является улучшение продуктивности и в особенности темпа роста, который характеризуется особенностями массонакопления [1].

С целью расширения генетического разнообразия пород, используемых в промышленной гибридизации и для достижения гетерозисного эффекта в селекционных работах, в 1990–1992 гг. в республику были завезены югославский, немецкий, сарбоянский, фресинет, чешский и бубайский карпы [4].

Селекция белорусской породы карпа была начата в 1947 г. под руководством Д. П. Полексенова. Основной задачей селекционной работы являлось повышение общей жизнеспособности и продуктивности карпа в условиях возрастающей интенсификации. В качестве исходного материала использовался «чистый» карп без примесей наследственности амурского сазана. Для увеличения гетерогенности производителей при формировании селекционного стада использовали самок и самцов из нескольких рыбхозов Беларуси. От отобранных производителей было заложено 16 потомств, составивших исходное селекционное стадо белорусского карпа. В дальнейшем потомства были объединены в более крупные племенные группы [8].

В настоящий период структура создаваемой породы белорусского карпа включает в себя 4 племенные отводки: триприм, смесь зеркальная, смесь чешуйчатая и столин XVIII. Первые три отводки по происхождению мало отличаются друг от друга. При формировании отводки столин XVIII были использованы также производители, завезённые из рыбхоза «Столин».

Зарубежные породы карпа широко используют для улучшения некоторых параметров продуктивности у пород белорусской селекции. Югославский карп завезен в республику Беларусь дважды трехсуточными заводскими личинками в 1991 и 1992 гг. из Копчагайского нерестово-выростного хозяйства Алма-Атинской области Казахстана. Породы селекционирована в условиях 4–5 зон рыбоводства.

В настоящее время югославский карп представлен 4–5 поколением (производители и ремонтные группы четырех-двухлетков) и 6 поколением (младший ремонт-сеголетки) [9].

Этот карп имеет серебристо-желтую окраску тела, характеризуется высокими показателями относительной высоты тела (2,53–2,65), имеет характерный наплыв над головой и укороченный хвостовой стебель. Отличительными особенностями югославского карпа в целом является высокая потенциальная скорость роста, хорошая оплата кормов, высокие вкусовые качества мяса. Продуктивность выростных прудов при выращивании сеголетков югославского карпа в чистопородном виде не превышает 8 ц/га, нагульных прудов 8–10 ц/га [15].

Цель исследований – изучение нерестовых качеств югославского карпа на разных этапах выращивания.

Материал и методика. Для выполнения поставленной цели в процессе исследований решались задачи в несколько этапов. Материалом для проведения исследований послужили данные первичного учета, собранные на базе СПУ «Изобелино». В хозяйстве занимаются разведением разных пород карпа отечественной и зарубежной селекции нескольких поколений.

В СПУ «Изобелино» используется раздельное выращивание отдельных пород карпа (однопородная посадка). Проводится контрольный облов для определения показателей рыбы. Полученные результаты биометрически обработаны с помощью компьютерной программы.

При исследовании также была использована литература зарубежных авторов и интернет источники. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информации [11;13; 14; 16].

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе была изучена характеристика рыбохозяйственных показателей производителей югославского карпа. Показатели, характеризующие выращивание и нагул производителей карпа представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели массонакопления и выживаемости производителей югославского карпа в период выращивания и нагула

Показатели	Возрастные группы				
	3+	4+	5+	6+	8+
Масса тела, г	2701	3692	4766,7	4773	5100
Абсолютный прирост массы,	1310,4	1498	1483	161	880
Среднесуточный прирост	3,60	4,10	4,06	0,44	2,41
Относительный прирост, раз.	1,9	1,7	1,5	1,03	1,2
Выживаемость, %	92	76,5	100,0	93,8	100,0

Для изучения показателей роста и развития производителей учитывали результаты у старшей возрастной группы рыб. Были изучены по-

пуляции четырехлетков и старше. Масса тела равномерно повышается из поколения в поколение. Разница по массе составляет 2390 г, или + 88,8 % к начальному периоду учета. Валовой прирост производителей с возрастом замедляется, как и требуют закономерности онтогенеза. Относительная скорость роста показывает кратность увеличения массы тела рыб по отношению к первоначальной массе. Этот показатель с возрастом незначительно снижается. Среднесуточный прирост у производителей югославского карпа, в целом, находится на уровне установленных норм. К достижению производителями возраста 6+ и 8+ прирост рыбы или останавливается (+0,44 г), или незначительно увеличивается (2,41).

Показатели сохранности производителей югославского карпа находятся на достаточно высоком уровне (92–100 %). Только у пятилеток выживаемость была низкая (76,5 %). Это можно объяснить нарушением технологии содержания или неблагоприятными факторами окружающей среды. На втором этапе изучали показатели изменения массы тела и выживаемости югославского карпа разного возраста в период зимовки. Полученные результаты отражены в табл. 2.

Югославский карп отличается хорошей реакцией на заводской способ воспроизводства, ранним созреванием, высокой жизнеспособностью и плодовитостью.

Таблица 2. Показатели изменения массы тела и выживаемости югославского карпа разного возраста в период зимовки

Показатели	Возрастные группы				
	3.	4.	5.	6.	8.
Масса тела, г	1437,0	2194,0	3326,5	4410	5133
Потеря массы тела, %	10	6,3	9,9	6,1	2,6
Выживаемость, %	88,8	100,0	100,0	100,0	86,0

Максимальная потеря массы тела производителей наблюдалась у трехгодовиков (10 %) и пятигодовиков (9,9 %). Выживаемость производителей на раннем и последнем этапе выращивания была невысокая и составила 88,8 и 86,0 % соответственно. В остальные годы сохранность производителей была 100 %.

Средние рыбоводно-биологические показатели репродуктивных качеств производителей югославского карпа, полученные за последние два года, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Нерестовые качества югославского карпа F4

Показатели	Значения, $\bar{X}$
Нерест самок, %	81,2
Средняя масса самок (7–9 год), кг	5,9
Выживаемость икры, %	80–85
Масса 1 икринки, мг	1,85
Диаметр икринки, мм	1,64
Масса трехсуточных личинок, мг	1,85
Длина трехсуточных личинок, мм	7,02
Получено личинок, тыс. экз. на 1 самку	263,5

Возраст производителей, используемых для нереста 7–9 лет. Средняя масса самок составляет 5,9 кг, с колебаниями от 4,4 до 6,2 кг; самцов – 5,3 кг, с колебаниями от 3,8 до 6 кг. При эколого-физиологическом способе воспроизводства более 80 % самок отдают икру. Выживаемость икры составляет 80–85 %. Выход личинок на 1 самку составил 263,5 тыс. экз.

Заключение. Для улучшения продуктивности и в особенности темпа роста, который характеризуется особенностями массонакопления; и для расширения генетического разнообразия пород белорусской селекции в селекционной работе можно использовать породы рыб зарубежной селекции, выращенные в условиях Республики Беларусь. Важнейшей задачей дальнейшей селекции белорусского карпа является повышение жизнеспособности рыб, что может быть достигнуто в результате интенсивного отбора на фоне условий, соответствующих производственной технологии выращивания карпа. Для решения этих задач можно использовать югославского карпа, который отличается хорошей реакцией на заводской способ воспроизводства, ранним созреванием, высокой жизнеспособностью и плодовитостью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воспроизводительная способность карпов белорусской селекции импортированных пород и различных кроссов / Е. В. Таразевич, А. И. Чутаева, М. В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 2001. – Вып. 17. – С. 65–73.
2. Башунова, Н. Н. Возможность выращивания помесей карпа в условиях Беларуси / Н. Н. Башунова, М. В. Книга // Известия ААН Республики Беларусь. – Минск, 1994. – № 2. – С. 93–96.
3. Кирпичников, В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников. – Л.: Наука, 1987. – 520 с.
4. Кончиц, В. В. Оценка гетерозисного эффекта у межлинейных, межпородных и межвидовых кроссов карпа и использование их для повышения эффективности рыбного хозяйства: монография / В. В. Кончиц, М. В. Книга. – Минск: ОДО Тонпик, 2006. – 222 с.
5. Книга, М. В. Гетерозисный эффект у межпородных кроссов карпа / М. В. Книга // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности, 11–13 апреля 2005 г. – М., 2005 – Т. 2. – С. 145–148.

6. Давыдович, Е. В. Селекция рыб. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / Е. В. Давыдович. – Горки : БГСХА, 2021. – 208 с.
7. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – М.: Агропромиздат, 1986. – Т. 1. – С. 4–105.
8. Технологическая инструкция по разведению племенного карпа белорусской селекции / Е. В. Таразевич, М. В. Книга, А. П. Семенов, В. Б. Сазанов, Л. С. Дударенко, А. П. Ус // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 6–20.
9. Технологическая инструкция получения промышленных помесей местных карпов с породами европейского происхождения / Г. А. Прохорчик, Н. Н. Башунова, А. И. Чутаева, А. П. Семенов, Е. В. Таразевич // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 25–41.
10. Devis, B. I. Disc-electrophoresis. – II Metod (I) and applications to human serum proteins / B. I. Devis. – Ann N. Y. Acad. Sci. – 1964. – Vol. 121. – № 2–5. – P. 404–408.
11. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – С. 24–53.
12. Слуцкий, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е. С. Слуцкий // Изв. Гос НИОРХ. – 1978. – Т. 134 – С. 3–132.
13. Мاستицкий, С. Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTIKA при обработке данных биологических исследований / С. Э. Мастицкий. – Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с.
14. Животовский, Л. А. Популяционная биометрия. – М.: Наука, 1991. – 276 с.
15. Богерук, В. И. Рыбоводно-биологическая оценка продуктивных качеств племенных рыб / В. И. Богерук, Н. И. Маслова. – М.: Росинформаротех, 2002. – 188 с.

УДК 639.311

ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЮГОСЛАВСКОГО КАРПА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. В. ТРОЯНОВСКАЯ, И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, Н. М. ГАЛЫНСКИЙ,
Е. П. ЗАГОРОДНИКОВ

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

Введение. Современное прудовое рыбоводство Республики Беларусь характеризуется высокоинтенсивными формами ведения хозяйства. Для закрепления всех имеющихся у нас в стране направлений и способов развития аквакультуры, необходимо пользоваться не только наработками отечественных специалистов, но и изучать мировой передовой опыт в данной отрасли. Как показывает подобный опыт, высокий уровень интенсификации в значительной степени зависит от качества и состояния маточного стада в рыбхозах Беларуси.

Анализ источников. Получение высококачественной продукции в наиболее кратчайшие сроки и с наименьшими затратами является важнейшей задачей, стоящей перед специалистами, выращивающими продукцию [1].

Влияние окружающей среды на скорость роста обуславливает сильную модификационную изменчивость рыб и затрудняет выявление генетических различий между отдельными индивидуумами и группами рыб [6].

С целью расширения генетического разнообразия пород, используемых в промышленной гибридизации и для достижения гетерозисного эффекта в селекционных работах, в 1990–92 гг. в республику были завезены югославский, немецкий, сарбоянский, фресинет, чешский и бубайский карпы [2].

Ведущим направлением в селекции рыбоводства на данный момент является улучшение продуктивности и в особенности темпа роста, который характеризуется особенностями массонакопления [8].

Цель исследований – изучить особенности адаптационных показателей карпа зарубежного селекции в водоемах Беларуси.

Материал и методика. Материалом для проведения исследований послужили данные первичного учета, собранные на базе СПУ «Изобелино». В хозяйстве занимается разведением разных пород карпа отечественной и зарубежной селекции нескольких поколений. Для исследования были собраны, обработаны и изучены адаптационные показатели морфологического развития карпа югославской селекции в условиях 2 зоны рыбоводства. Для изучения использовали промеры телосложения, индексную характеристику.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе были изучены показатели развития сеголетков югославского карпа шестого поколения (F_6) в сравнении с карпом первого поколения (F_1). В целом шестое поколение югославского карпа из коллекционного стада только частично сохранило особенности породы на начальных этапах онтогенеза, табл. 1.

Таблица 1. Показатели промеров сеголетков карпа двух поколений

Показатели	Поколение				Различия	
	F_1		F_6		$F_6 - F_1$	
	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$	единицы измерения	%
Масса тела, г	49,03±2,75	9,5	35,5±1,61	15,8	-13,53***	27,6
Длина тела, см	10,89±1,53	7,8	10,07±1,37	11,6	-0,79*	8,1
Высота тела, см	4,25±0,22	5,9	3,71±0,13	8,8	-0,54*	14,56
Ширина тела, см	1,95±0,02	3,3	1,82±0,01	7,1	-0,13	7,14
Длина головы, см	3,23±0,15	4,8	3,25±0,40	5,7	+0,02	-0,61

У сеголетков шестого поколения масса тела ниже на 13,53 г, или на 27,6 %, чем у малька F_1 . В первом поколении у мальков изменчивость по массе была на низком уровне, что свидетельствует об однородности посадочного материала. У молоди шестого поколения коэффициент изменчивости указывает на высокую изменчивость признака и неоднородность популяции карпа по массе сеголетков ($C_v \leq 15,8 \%$). Длина головы и ширина тела остались на уровне, без достоверной разницы.

На втором этапе были изучены экстерьерные показатели двухлетков югославского карпа первого и шестого поколения (табл. 2).

Таблица 2. Показатели промеров двухлетков карпа двух поколений

Показатели	Поколение				Различия F ₆ - F ₁	
	F ₁		F ₆			
	$\bar{X} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{X} \pm m_x$	C _v , %	единицы измерения	%
Масса тела, г	386,2±25,1	12,3	564,3±93,05	18,1	+ 178,1 ^{***}	46,1
Длина тела, см	21,08±4,22	8,8	26,2±6,88	10,8	+ 5,12 ^{**}	24,3
Высота тела, см	8,86±1,38	5,4	9,7±2,44	11,4	+ 0,84	9,5
Ширина тела, см	4,13±0,94	13,3	4,56±3,43	16,3	+ 0,43	10,4
Длина головы, см	6,28±2,21	7,6	7,75±2,82	11,8	+ 1,47 ^{**}	23,7

Благодаря адаптационным процессам была отмечена компенсация в отставании развития уже к 1+ по всем изучаемым параметрам телосложения. Если предыдущие этапы выращивания имели преимущества по рыбе первого поколения, то у молоди старшей возрастной группы наблюдается не только улучшение показателей развития экстерьера, но и значительное превышение по конкретным позициям. Масса тела у двухлетков F₆ выше, чем у F₁ на 178,1 г, или 46,1 %. Длина тела выше на 5,12 см, или 23,4 %. У двухлетков карпа F₆ масса и длина тела достоверно превышали показатели потомства F₁. Следует отметить и достоверное отличие по размеру головы, однако увеличение этого показателя является нежелательным для товарных качеств карпа. Изменчивость по массе рыбы остается высокой, что свидетельствует о разной массе потомков F₆ и дает больше возможностей для селекции. Ширина тела также неоднородна и требует выравнивания при дальнейшей работе.

На третьем этапе были изучены индексные показатели телосложения сеголетков югославского карпа, выросшего в условиях Республики Беларусь (табл. 3).

Таблица 3. Индексная характеристика сеголетков карпа двух поколений

Показатели	Поколение				Различия F ₆ -F ₁	
	F ₁		F ₆			
	$\bar{X} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{X} \pm m_x$	C _v , %	Единица измерения	%
Масса тела, г	49,03±2,75	9,5	35,5±1,61	15,8	-13,53***	27,6
Коэффициент упитанности, %	3,92±0,04	6,6	3,47±0,07	9,1	-0,45	12,9
Индекс высокоспинности	2,56±0,01	5,8	2,71±0,03	8,6	+0,15	5,9
Индекс широкоспинности, %	17,95±0,12	3,5	16,15±0,025	10,3	-1,8	0,3
Индекс длины головы, %	29,69±0,05	7,9	32,32±0,28	11,8	+2,63*	8,9

У сеголетков карпа (в соответствии со стандартными показателями) коэффициент упитанности должен составлять 2,7–3,1 %, Сеголетки югославского карпа в условиях 2 рыбоводческой зоны республики характеризуются высоким коэффициентом упитанности 3,47 %. Только показатели индекса широкоспинности имеют значения ниже F_1 , однако разница незначительная. Изменчивость по индексной характеристике выше у карпа шестого поколения и находится на среднем уровне.

На четвертом этапе были изучены индексные показатели телосложения двухлетков югославского карпа в сравнении с первым поколением (табл. 4).

Таблица 4. Индексная характеристика двухлетков карпа двух поколений

Показатели	Поколение				Различия	
	F_1		F_6		$F_6 - F_1$	
	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$	единицы измерения	%
Масса тела, г	386,2±25,1	12,3	564,3±93,05	18,1	+178,1***	46,1
Коэффициент упитанности, %	4,12±0,07	3,7	3,14±0,08	7,6	-0,98	31,2
Индекс высокоспинности	2,38±0,02	2,8	2,70±0,04	8,0	+0,32	17,4
Индекс широкоспинности, %	19,53±0,24	4,4	17,39±0,33	6,7	-2,14	12,3
Индекс длины головы, %	29,79±0,26	4,8	29,59±0,33	7,9	-0,2	0,7

Согласно стандарту породы, коэффициент упитанности у двухлетков карпа может варьировать в пределах 2,6–3,2 %. У карпа F_1 , на первом этапе адаптационного процесса данный показатель значительно превосходил стандартные значения и находился на уровне 4,17 при низком показателе изменчивости ($C_v \leq 3,7 \%$). Но у прошедшего большой период адаптации к окружающей среде югославского карпа F_6 коэффициент упитанности ниже стандартных показателей на 0,06 %. Разница незначительна. В сравнении с показателями F_1 разница увеличивается и становится достоверной.

Выросший в условиях нашей республики югославский карп обладает высокоспинной формой тела с укороченным хвостовым стеблем, со средней величиной головы у производителей и большой головой у сеголетков и двухлетков. Относительная длина головы существенно уменьшается с увеличением возраста: с 32 % у сеголетков до 24,2 % у производителей. Индекс широкоспинности и обхвата тела в шестом поколении незначительно снизились в сравнении с первым поколением, выращенным в условиях Беларуси.

Изученные экстерьерные показатели указывают на относительно высокоспинную форму тела с крупной по размеру головой.

Селекционные работы по увеличению показателя упитанности и снижению длины головы должны вестись постоянно.

Заключение. С целью расширения генетического разнообразия пород, используемых в промышленной гибридизации, и для достижения гетерозисного эффекта в селекционной работе необходимо использовать породы рыб, прошедших адаптацию в условиях Республики Беларусь. У сеголетков F_6 масса тела ниже, чем в F_1 на 27,6 % и составляет 35,5 г. К 2-летнему возрасту масса тела у адаптированного карпа F_6 составляет 564,3 г, что выше, чем в F_1 на 46,1 %. Коэффициент упитанности у сеголетков и двухлетков F_6 ниже, чем в F_1 . Селекционные работы по увеличению показателя упитанности и снижению длины головы должны вестись постоянно на всех этапах селекции с данной породой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воспроизводительная способность карпов белорусской селекции импортированных пород и различных кроссов / Е. В. Таразевич, А. И. Чутаева, М. В. Книга [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 2001. – Вып. 17. – С. 65–73.
2. Башунова, Н. Н. Возможность выращивания помесей карпа в условиях Беларуси / Н. Н. Башунова, М. В. Книга // Известия ААН Республики Беларусь. – Минск, 1994. – № 2. – С. 93–96.
3. Кирпичников, В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников. – Л.: Наука, 1987. – 520 с.
4. Книга, М. В. Гетерозисный эффект у межпородных кроссов карпа / М. В. Книга // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности, 11–13 апреля 2005 г. – М., 2005. – Т. 2. – С. 145–148.
5. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – М.: Агропромиздат, 1986. – Т. 1. – С. 4–105.
6. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс: Минтис, 1974. – Ч. 1. – С. 59–61.
7. Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре. – М.: ВНИРО, 2001. – 242 с.
8. Технологическая инструкция по разведению племенного карпа белорусской селекции / Е. В. Таразевич, М. В. Книга, А. П. Семенов, В. Б. Сазанов, Л. С. Дударенко, А. П. Ус // Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 6–20.
9. Слуцкий, Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) / Е. С. Слуцкий // Изв. Гос НИОРХ. – 1978. – Т. 134 – С. 3–132.
10. Мостицкий, С. Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTIKA при обработке данных биологических исследований / С. Э. Мостицкий. – Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА И САЛА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

**И. П. ШЕЙКО, Е. А. ЯНОВИЧ, Н. В. ПРИСТУПА, А. Ч. БУРНОС,
И. В. КОШМАН**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время в товарном производстве ставится задача: получить финальный гибрид с высокими мясными качествами путем выявления наиболее продуктивных породных сочетаний при скрещивании. В связи с этим изучение эффективности различных вариантов скрещивания является актуальным. Важно определить, какое скрещивание (какая отцовская порода) окажет большее влияние на воспроизводительные качества свиноматок и эффект гетерозиса у потомства. Выбор наиболее перспективных пород и породных сочетаний и их характеристика дадут возможность повысить производство, улучшить качество свинины, что будет способствовать успешному развитию отрасли свиноводства и перерабатывающей промышленности [1].

Анализ источников. Более точный вывод о продуктивности свиней можно сделать на основании данных о количестве и качестве полученной от них мясной продукции. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых доказали, что при одинаковых условиях кормления, содержания мясные качества свиней различных пород и межпородных сочетаний проявляются неодинаково [2–4].

Благодаря вкусовым качествам и высокой питательной ценности свинина занимает особое место в рационе человека, являясь прекрасным источником полноценных белков, незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, ферментов, минералов и витаминов группы В [5, с. 24; 6, С. 19]. Основную пищевую ценность мяса составляет мышечная ткань, наиболее богатая белками, в состав которых входят в достаточном количестве разнообразные, в том числе и незаменимые аминокислоты. Наличие жировой ткани повышает калорийность мяса, делает его нежным и ароматным. Соотношение жирных кислот определяет вкус, цвет и другие органолептические свойства жира, а главное – его питательную ценность. Однако чрезмерное количество жира в свинине, как и в любом другом мясе, ведет к относительному уменьшению содержания белка и, в конечном счете, к снижению ее потребительских свойств.

Изучение физико-химических свойств и химического состава мышечной и жировой ткани способно дать более полную характеристику

качества свинины, в сравнении с определением только морфологического состава туш животных, поскольку высокая мясность зачастую сопряжена с проявлением тенденции к снижению качества получаемого мяса, выражающегося в увеличении случаев появления пороков (PSE и DFD).

В этой связи, целью наших исследований явилось изучение качества мясо-сальной продукции гибридного молодняка, полученного при скрещивании свиноматок ЙхЛ с хряками сочетаний ЛхД, ЙхД и ДхП.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО «Василишки» Гродненской области. Для проведения опыта были сформированы и поставлены на контрольный откорм три опытные группы по 20 голов молодняка свиней в каждой. Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление свиней осуществлялось комбикормами в соответствии с технологией, принятой в хозяйстве. Контрольный убой молодняка проводили по достижению животными живой массы 100 кг.

Оценка качества туш, мяса и подкожного жира проведена согласно «Методических указаний по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней», М., 1978 [7]. С помощью pH-метра определен показатель активной кислотности мышечной ткани у животных через 1 и 24 часов после убоя.

В образцах, взятых из длиннейшей мышцы спины, через 48 часов после убоя определялись: содержание влаги, жира, протеина, золы (%), рН (ед. кислотности), интенсивность окраски (ед. экстинкции), влагоудерживающая способность мяса (%), потери мясного сока при нагревании (%). В образцах сала также определены содержание влаги, жира, протеина и золы (%). Исследования проведены в лаборатории оценки качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Объектом исследований являлся молодняк сочетаний (ЙхЛ)х(ЛхД), (ЙхЛ)х(ЙхД) и (ЙхЛ)х(ДхП). Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

Результаты исследований и их обсуждение. В ряде физико-химических свойств важным показателем качества мяса является активная кислотность (рН). Окраска мяса зависит от интенсивности протекания окислительно-восстановительных процессов в организме, что является важным показателем качества мяса. Степень изменения величины рН после убоя указывает на интенсивность посмертного гликолиза в мышечной ткани и влияет на другие физико-химические показатели, а значит и на пригодность мяса для кулинарной обработки и хранения. Динамика активной кислотности (рН) мышечной ткани у гибридного молодняка приведена в табл. 1.

Таблица 1. Динамика активной кислотности (рН) мышечной ткани гибридного молодняка

Породное сочетание	n	pH ₁	pH ₂₄	pH ₄₈
(ЙхЛ)х(ЛхД)	9	6,00±0,06	5,58±0,05	5,53±0,06
(ЙхЛ)х(ЙхД)	9	5,84±0,03	5,58±0,03	5,43±0,04
(ЙхЛ)х(ДхП)	9	5,91±0,03	5,53±0,06	5,42±0,14
Среднее	27	5,89±0,03	5,57±0,02	5,46±0,04

Измерение рН мышечной ткани через 1, 24 и 48 часов после убоя показало постепенное снижение величины активной кислотности у опытных животных. Все показатели находились в пределах нормы, что свидетельствует о том, что процесс гликолиза мяса в тушах молодняка происходит нормально. Мясо молодняка всех групп по кислотности (рН₄₈) соответствовало требованиям, установленным для мяса хорошего качества – 5,42–5,53). Признаков наличия пороков PSE и DFD не обнаружено.

Не менее важным качественным показателем является влагоудерживающая способность мяса, характеризующая способность мышечных белков к гидратации. Повышенное содержание связанной воды свидетельствует о сочности и лучших технологических свойствах. Чрезмерная потеря влаги и растворимых в жире белков при термической обработке мяса приводит к сухости приготавливаемых из него продуктов. В результате проведенных исследований установлено, что у животных всех групп показатели влагоудерживающей способности были в пределах нормы – 50,71–51,04 % (табл. 2).

Таблица 2. Физические свойства мышечной ткани гибридного молодняка

Породное сочетание	n	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски, ед. экстинкций	Потери мясного сока, %
(ЙхЛ)х(ЛхД)	9	51,04±0,29	77,22±2,07	33,23±0,55
(ЙхЛ)х(ЙхД)	9	50,98±0,20	60,78±4,12	33,67±0,83
(ЙхЛ)х(ДхП)	9	50,71±0,31	65,22±4,48	33,78±0,64
Среднее	27	50,93±0,17	67,74±2,47	33,57±0,38

При сравнении интенсивности окраски мышечной ткани свиней различных генотипов, выявлено, что наиболее темным мясо было у подсвинков сочетаний (ЙхЛ)х(ЛхД) – 77,22 ед. экстинкции, а наиболее светлым у (ЙхЛ)х(ЙхД) – 60,78 ед. экстинкции. Установлено, что величины потери мясного сока при нагревании образцов мышечной ткани находились в пределах нормы – 33,23–33,78 %, что свидетельствует об их высоких технологических свойствах.

Химический состав мяса наиболее полно характеризует его биологическую ценность. Сравнительная оценка химического состава мяса гибридных животных представлена в табл. 3.

Таблица 3. Химический состав мышечной ткани, %

Породное сочетание	n	Влага	Жир	Протеин	Зола
(ЙхЛ)х(ЛхД)	9	73,48±0,80	2,85±0,12	22,70±0,41	0,97±0,02
(Й×Л)×(ЙхД)	9	72,88±0,81	2,98±0,12	23,21±0,35	0,94±0,01
(ЙхЛ)х(ДхП)	9	73,64±0,44	2,71±0,16	22,67±0,16	0,98±0,02
Среднее	27	73,34±0,39	2,85±0,08	22,85±0,19	0,96±0,01

Большим содержанием влаги отличалось мясо молодняка сочетаний (ЙхЛ)х(ЛхД) и (ЙхЛ)х(ДхП) – 73,48 и 73,64%, соответственно. Существенных различий по содержанию жира, протеина и золы между животными данных опытных групп не установлено. Величины показателей находились в пределах – 2,71–2,98 %, 22,67–23,21 % и 0,94–0,98 % соответственно.

Анализ химического состава жировой ткани молодняка позволил установить, что меньшее количество влаги было в жировой ткани животных сочетаний (Й×Л)×(ЙхД) – 8,62 % (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав жировой ткани, %

Породное сочетание	n	Влага	Жир	Протеин	Зола
(ЙхЛ)х(ЛхД)	9	9,67±0,55	86,95±0,87	3,32±0,37	0,06
(Й×Л)×(ЙхД)	9	8,62±0,32	88,57±1,28	2,75±0,29	0,06
(ЙхЛ)х(ДхП)	9	10,48±0,44	86,47±1,08	2,98±0,17	0,07
Среднее	27	9,58±0,56	87,36±0,66	3,01±0,17	0,06

Наибольшим содержанием жира в сала отличались животные, полученные при скрещивании свиноматок (ЙхЛ) с хряками сочетания ЙхД – 88,57 %. У молодняка сочетания (ЙхЛ)х(ДхП) показатель содержания жира был самым низким и составил 86,47 %. Высоким содержанием протеина в сала отличались животные сочетаний (ЙхЛ)х(ЛхД) – 3,32 %. По процентному содержанию минеральных веществ в сала разницы у изучаемых групп не наблюдалось. Содержание зольных веществ в жировой ткани составило в среднем 0,06–0,07 %.

Таким образом, установлено, что использование в скрещивании со свиноматками ЙхЛ двухпородных хряков ЛхД, ЙхД и ДхП не ухудшает физико-химические свойства мяса и сала у гибридного молодняка.

Заключение. Проведена оценка физико-химические свойств мяса и сала молодняка, полученного при скрещивании свиноматок ЙхЛ с гибридными хряками ЛхД, ЙхД и ДхП. Установлено, что по своим пока-

зателям получаемая продукция удовлетворяет требованиям современных потребителей мяса. Для увеличения производства конкурентоспособной мясной свинины рекомендуется использовать на промышленных комплексах четырехпородные сочетания (ЙхЛ)х(ЛхД), (ЙхЛ)х(ЙхД) и (ЙхЛ)х(ДхП), обеспечивающие получение финального гибрида с высоким выходом мяса при хорошем качестве свинины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шейко, И. П. Инновационная деятельность в свиноводстве Беларуси / И. П. Шейко // Перспективы развития свиноводства стран СНГ : сб. науч. тр. по материалам XXV Междунар. науч.-практ. конф. (Жодино, 23–24 августа 2018 г.). – Минск : Беларус. навука, 2018. – С. 7.
2. Баньковская, И. Б. Влияние факторов генотипа и способа содержания на морфологический состав туш свиней / И. Б. Баньковская, В. М. Волощук // Вестник аграрной науки Причерноморья. – Николаев: ННАУ, 2015. – Вып. 2 (84). – Т (2). – С. 91–99.
3. Топиха, В. С. Улучшение беконных качеств свиней специализированных мясных пород / В. С. Топиха, В. Я. Лихач, А. В. Лихач // Свиноводство : межвед. тем. науч. сб. – Полтава, 2014. – Вып. 65. – С. 126–131.
4. Гришкова, А. П. Химический состав и физико-химические свойства мяса и сала свиней чистогорской породы / А. П. Гришкова, Н. А. Чалова, А. А. Аришин // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 12. – С. 59–61.
5. Альтемюллер, У. Витамины и качество свинины / У. Альтемюллер // Животноводство России. – 2014. – № 2. – С. 24–26.
6. Заболотная, А. А. Сравнение откормочных и мясных качеств товарных гибридов свиней / А. А. Заболотная, С. С. Сбродов, С. И. Черкасов // Свиноводство. – 2012. – № 4. – С. 19–21.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышейш. Шк., 1973. – 327 с.

Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

УДК 636.087.69

СУХОПУТНЫЕ МОЛЛЮСКИ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ЗООТЕХНИИ

В. В. ГОЛЕМБОВСКИЙ, Л. А. ПАШКОВА

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,
Ставропольский край, Шпаковский р-н, г. Михайловск, Российская Федерация

Введение. В представленной публикации описывается результат проведённой научно-исследовательской работы по актуальному и востребованному направлению, включающему гелицекультуру и переработку отходов её производства. Объектом исследования стали сухопутные моллюски (улитки рода *Helix*), которые являются источником полноценного белка, минеральных веществ и витаминов, и отходы их промышленного производства. Последние до настоящего времени остаются незадействованными в технологическом процессе производства, и могут быть эффективно использованы в кормлении сельскохозяйственных животных в виде различных форм кормовых добавок.

Анализ источников. В озвученном выше направлении активно ведутся исследования зарубежными коллегами, которые крупномасштабно находят отражение в публикациях, монографиях, результатах интеллектуальной деятельности – патентах [1–3]. В отечественных же хозяйственно-экономических условиях, где отходы производства зарождающейся отрасли улитководства могут составлять до 70 %, они просто утилизируются, при этом наносится ущерб самой экономике производства хозяйства (в виде незадействованной статьи дохода) и окружающей среде [4–5]. Кроме этого, учёными из республики Беларусь большое внимание уделяется развитию аквакультуры [6–8], для продуктивности которой, частные рыбоводческие хозяйства России стали практиковать скормливание отходов производства продукции улитководства.

Предлагаемое нами решение характеризуется новизной и востребованностью.

Цель работы – выявить при проведении научно-исследовательской работы возможность использования как мяса виноградной улитки, так и отходов её производства в качестве кормового сырья в животноводстве.

Материал и методика исследований. Все исследования проводили по общепринятым методикам, которые включали лабораторную

часть, осуществляемую в условиях ВНИИОК – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», характеризующуюся определением качественных показателей полученных биологически активных продуктов и опытно-производственную часть, заложенную на базе промышленной технологии ИП крестьянского (фермерского) хозяйства А. К. Храмов, – разработка этапов, входящих в способ получения данных продуктов.

Ранее в 2022 г. была проведена коллективом учёных лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства серия опытов по разработке и внедрению в производство нового продукта из виноградной улитки, как источника биологически активных веществ, технология получения которого, включала лиофилизацию сырья на заключительном этапе способа.

В 2023 г. исследования продолжились и были ознаменованы разработкой ещё одного биологически активного продукта, теперь уже из отходов промышленного производства улитки рода *Helix* и способа его получения, включающего другой вид консервирования, что позволило нам представить созданную систему замкнутого цикла производства продукции улитководства и, тем самым, рационально организовать технологический процесс с получением дополнительной статьи дохода.

Результаты исследований и их обсуждение. В целом эти два продукта характеризуются следующими показателями содержания сырого протеина, сырого жира и сырой золы (рис. 1).

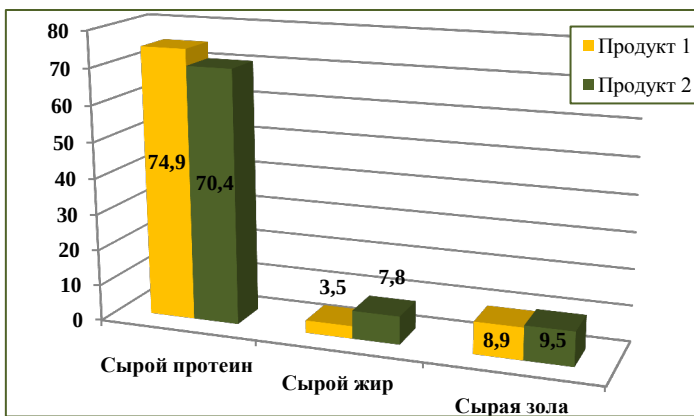


Рис. 1. Показатели химического состава биологически активных продуктов, %

Как продемонстрировано на рис. 1, разработанный биологически активный продукт № 1 в 2022 г. из варёного мяса виноградной улитки

в сравнении с продуктом № 2, разработанным в 2023 г. из сырья, представляющего собой отходы промышленного производства улитки рода *Helix*, содержал большее количества сырого протеина на 4,5 абс. %, но по содержанию сырого жира и сырой золы уступал – на 4,3 и 0,6 абс. % соответственно.

Анализ аминокислотного состава двух добавок показал, что отношение общего количества незаменимых аминокислот к общему количеству заменимых аминокислот имеет достаточно высокое значение, что указывает на полноценность содержащегося в них сырого протеина. Особое внимание хочется сконцентрировать на содержании аланина, аспарагиновой и глутаминовой аминокислот, так как именно они способствуют приобретению добавками приятного специфического вкуса, что в дальнейшем обеспечит хорошую поедаемость сельскохозяйственными животными (рис. 2).

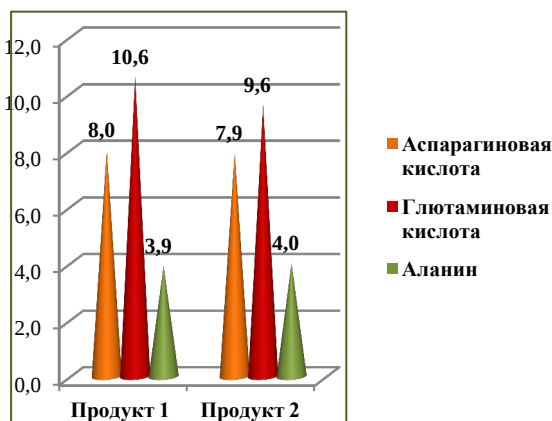


Рис. 2. Содержание аминокислот, отвечающих за формирование вкуса продукта, %

Анализ данных рис. 2 продемонстрировал незначительную разницу между содержанием аминокислот, придающих вкус продуктам 1 и 2. Так, лиофилизированный продукт № 1, полученный из виноградной улитки, характеризовался преобладанием аспарагиновой кислоты на 0,1 абс. %, глутаминовой аминокислоты – на 1,0 абс. %, по содержанию аланина – уступает на 0,1 абс. % в сравнении с продуктом № 2 из отходов промышленного производства улитки рода *Helix*.

В процессе сравнения достигнутых результатов 2022 и 2023 гг. рекомендуем к использованию в кормлении сельскохозяйственных животных также продукт № 2 из отходов промышленного производства

улитки рода *Helix*, содержание среднего значения сырого протеина которого составляет 70,4 %, при этом он не уступает известным, широко используемым и общепринятым кормам, произведённым из отходов убоя скота и рыбного сырья, содержащим, соответственно 40–50 % (мука мясо-костная) и до 60–70 % (мука рыбная). Что касается ценовой динамики, то тенденция очевидна: мясо-костная мука, как и рыбная, постоянно дорожает с параллельно увеличивающимися объёмами производства.

Заключение. Следовательно, улитки рода *Helix* могут представлять в животноводстве интерес в качестве кормового сырья, которое характеризуется общедоступностью.

Разработанные способы получения биологически активных продуктов как из мяса виноградной улитки, так и из отходов промышленного производства, характеризуются универсальностью к внедрению в технологический производственный процесс и лёгкостью выполнения и способствуют развитию полноциклического производства с получением дополнительной статьи дохода.

Таким образом, происходит расширение отечественного рынка кормовых добавок, способствующих повышению продуктивности сельскохозяйственных животных и, в целом, укреплению отрасли животноводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Utilisation of Giant African snail (*Achatina fulica*) meal as protein source for laying hens / S. S. Diarra, R. Kant, J. Tanhimana, et al. // *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*. – 2015. – Vol. 116. – No. 1. – P. 85–90.
2. Ghosh, S. Snail as mini-livestock: nutritional potential of farmed pomacea canaliculata (*ampullariidae*) / S. Ghosh, C. Jung, V. B. Meyer-Rochow // *Agriculture and Natural Resources*. – 2018. – Vol. 56. – No. 6. – P. 1–8.
3. Effect of dietary supplementation of giant African snail juveniles (*Achatina fulica* Ferussac) to local chicken breeds under deep litter system / M. K. Chandaragi, R. K. Patil, C. M. Rafee [et al.] // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. – 2019. – Vol. 7. – No. 6. – P. 781–783.
4. Пат. 2763589 С1 Российская Федерация, МПК А 23 L 33/10, А 61 К 35/618, А 61 К 8/98. Способ получения порошкообразного экстракта из виноградной улитки / В. В. Евсейченко; В. В. Евсейченко. № 2021119836 ; 07.07.2021 ; опубл. 30.12.2021, Бюл. № 1. – 8 с.
5. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об отходах производства и потребления». – С. 61.
6. Аминокислотный анализ мышечной ткани судака и щуки волгоградского водохранилища / Ю. А. Гусева, А. А. Васильев, М. А. Камардина, Н. В. Барулин // *Аграрный научный журнал*. – 2022. – № 11. – С. 68–70.
7. Микулич, Е. Л. Особенности локализации личинок анизакид у некоторых видов морских рыб / Е. Л. Микулич // *Животноводство и ветеринарная медицина*. – 2022. – № 3 (46). – С. 56–60.
8. Барулин, Н. В. Стратегия развития аквакультуры лососёвых рыб в Беларуси / Н. В. Барулин // *Наше сельское хозяйство*. – 2022. – № 18 (290). – С. 65–67.

НОРМИРОВАНИЕ ЖМЫХА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И. А. ГОЛУБ, М. Б. МАСЛИНСКАЯ

РУП «Институт льна»,
а. г. Устье, Республика Беларусь

В. Ф. РАДЧИКОВ, Т. Л. САПСАЛЕВА, В. П. ЦАЙ, Г. В. БЕСАРАБ

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

Введение. В агропромышленном комплексе Республики Беларусь производство говядины является одним из основных направлений в развитии, в связи с чем проблема повышения протеиновой и энергетической питательности рационов сельскохозяйственных животных является актуальной [1].

Анализ источников. Поиск биологически полноценных, местных и недорогих кормовых средств, увеличивающих продуктивное действие корма, улучшающих обменные процессы в организме сельскохозяйственной птицы и повышающих ее продуктивность, сохранность является важной задачей, стоящей перед животноводческой отраслью Республики Беларусь [2–5].

В животноводстве большое внимание уделяется разработке различных белковых кормовых добавок, которые могут увеличить замену импортных протеиновых кормов, закупаемых за валютные средства, в частности подсолнечный шрот, повышая стоимость производимой продукции, снижая эффективность ведения отрасли животноводства [6]. Решение данной проблемы – увеличение производства собственных высокопротеиновых кормов [7, 8].

В связи с высокой стоимостью импортных кормовых добавок, необходимо искать альтернативные источники протеина среди доступного местного нетрадиционного сырья [9–12].

Цель исследований – изучить эффективность использования жмыха из льна-долгунца в кормлении молодняка крупного рогатого скота

Материалы и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на 4 группах молодняка крупного рогатого скота по 10 голов в каждой, средней живой массой 96,7–98,8 кг в течение 58 дней. Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скормливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналоги опытных групп потребляли комбикорма с разным вводом в его состав жмыха льна масличного и льна-долгунца: 15 %, 20 и 25 % по массе.

В ходе проведения исследований изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста, экономическая эффективность производства продукции. Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование в кормлении животных комбикормов с заменой шрота подсолнечного жмыхом льна-долгунца, способствовало повышению концентрации обменной энергии рацион подопытных животных опытных групп – 10,34-10,36 МДж/СВ против контрольного значения 10,26 МДж/СВ. Наблюдается повышение потребленного белка рациона при доведении ввода жмыха льна-долгунца до 25 % в составе комбикорма (на 5,4 % к контролю).

Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 3,03 % в контрольном варианте и 3,47; 3,70 и 3,84 % – во II, III и IV опытных. Содержание сырой клетчатки в 1 кг СВ рациона животных контрольной группы составило 16,7 %, в опытных – 15,6–16,0 %, что ниже по отношению контроля в связи с меньшим содержанием данного показателя в исследуемом корме.

При скармливании молодняку комбикормов на основе жмыха льна-долгунца в количестве 20 % наблюдалось снижение концентрации лейкоцитов в крови исследуемых образцов на 2,1 и 14,2 %, при увеличении количества эритроцитов на 7,8 %, гемоглобина – на 3,8 %; использование в рационе животных белка, наравне с применением в комбикорме шрота подсолнечного, способствует удержанию на уровне контроля общего белка крови (61,73 г/л) при снижении показателя мочевины на 20 %, не имея достоверного различия.

Скармливание телятам опытных групп комбикормов с вводом различных доз жмыха льна-долгунца (15 %, 20 и 25 %) по массе, положительно отразилось на их энергии роста (таблица).

Изменение живой массы и среднесуточные приросты телят при потреблении комбикормов на основе жмыха льна-долгунца

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	96,7±4,9	96,7±4,0	98,4±3,6	98,3±4,3
в конце опыта	149,5±5,6	148,7±6,2	153,1±5,6	153,7±5,7
Валовой прирост, кг	52,8±2,3	52,0±2,8	54,7±2,7	55,4±2,4
Среднесуточный прирост за опыт, г	910±39,5	897±48,4	943±46,1	955±41,0
% к контролю	100,0	98,6	103,6	104,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,00	4,11	3,88	3,88

Скармливание молодняку комбикормов с вводом жмыха льна-долгунца в количестве 15 % взамен шрота подсолнечного привело к снижению среднесуточного прироста на 1,4 %.

Использование комбикорма с 20 % ввода жмыха льна-долгунца в кормлении животных III опытной группы способствовало повышению прироста на 3,6 %. При включении 25 % жмыха льна-долгунца наблюдалось увеличение среднесуточного прироста молодняку на 4,9 %.

Увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,6 и 4,9 %, при включении в рацион молодняку крупного рогатого скота комбикормов, содержащих 20 и 25 % жмыха льна-долгунца, стоимость которого на 13,6 % ниже подсолнечного, привело к снижению себестоимости полученной продукции на 3,45 и 1,48 %

Заключение. Скармливание комбикормов с вводом 20 и 25 % по массе жмыха льна-долгунца телятам послемолочного периода (при полной замене подсолнечного шрота, как импортного белкового корма), позволяет получить среднесуточный прирост животных на уровне 943 и 955 г, что на 3,6 и 4,9 % выше контроля, при снижении себестоимости полученной продукции на 3,45 и 1,48 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняку крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев, В. П. Цай. – Жоди-но, 2022. – 290 с.
2. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т. Л. Сапсальва, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, В. М. Будько, И. В. Богданович, В. В. Карелин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 177–183.
3. Пищеварение в рубце и продуктивность молодняку крупного рогатого скота при разных формах цинка в рационе / А. Н. Кот, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, И. С. Серяков, В. И. Петров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 245–251.
4. Использование нового заменителя цельного молока в кормлении телят / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, А. Г. Марусич, Е. Н. Даниленко, Е. Я. Лебеде-ко // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 297–303.
5. Влияние степени измельчения зерна на физиологическое состояние, обмен веществ и продуктивность молодняку крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Д. В. Медведева, О. Я. Васильюк, А. Г. Марусич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2022. – Вып. 25, ч. 1. – С. 224–231.
6. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняку крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 220–226.
7. Повышение продуктивного действия злаково-бобовой зерносмеси / Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, С. Н. Пилук, Л. Н. Гамко // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 235–239.

8. Физиологическое состояние и использование питательных веществ корма при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота экструдированного корма / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, М. И. Сложенкина, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарёва // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 260–266.

9. Влияние скармливания белково-энергетической добавки на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 213–220.

10. Местные источники протеина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалёва, А. К. Натыров, В. А. Люндышев // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 253–259.

11. Кормовая добавка из природных ресурсов в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, Б. К. Салаев, А. К. Натыров, Б. С. Убушаев, Т. В. Медведская, В. В. Букас // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 74–77.

12. Откорм бычков с использованием барды / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, А. К. Натыров, Н. Н. Мороз, В. А. Люндышев, И. В. Сучкова // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 77–82.

УДК 636.085.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ СИЛОСОВАНИИ КОРМОВ

А. П. ДУКТОВ

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

О. Ф. ГАНУЩЕНКО, Н. П. РАЗУМОВСКИЙ

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

Введение. По данным экспертов, рынок консервантов для кормов растет очень быстрыми темпами – на 25–30 % в год. Но на сегодняшний день консерванты вводят лишь в каждую десятую тонну кормов для животных, причем химические консерванты составляют лишь около 5 % от всех используемых в Беларуси консервирующих препаратов, а остальное – биологические консерванты (бактериальные закваски).

Основными консервирующими веществами в силосе являются молочная, уксусная, муравьиная и янтарные кислоты. При силосовании концентрируются ценные биологически активные вещества – фермен-

ты и витамины, в результате отмирания части микробной массы образуется ценный микробный протеин [1].

Применение биологических консервантов (бактериальных заквасок). Для повышения численности бактерий, сбраживающих сахара и другие углеводы, в силосуемую массу вносят закваски, представляющие собой выращенные на разных субстратах культуры бактерий. Обязательное условие их применения – равномерность смешивания с силосуемой массой. При неравномерном смешивании деятельность бактерий ограничивается только слоем, в который они попали.

Традиционные закваски представляют собой культуры молочно-кислых бактерий, производимые в жидком и сухом виде. Они особенно необходимы при силосовании высоковлажного сырья, когда велика вероятность спиртового брожения. Иногда в качестве источника молочнокислых бактерий используют молочную сыворотку, но поскольку вносить ее нужно в довольно большом количестве, качество силоса может ухудшиться из-за дополнительного увеличения его влажности. Жидкие закваски молочнокислых бактерий широкого распространения не получили по разным причинам.

Наиболее распространены сухие бактериальные закваски. Так, сухую бактериальную закваску АМС (амилолитический молочнокислый стрептококк) используют при приготовлении силоса из провяленной травы, попавшей под дождь. В сочетании с дрожжами и аммиачной водой ее применяют при силосовании кукурузы. Амилолитические бактерии сбраживают не только сахара, но и полисахариды, в том числе крахмал, что дает возможность силосовать и бобовые растения.

Активно сбраживают многие полисахариды пентозные молочнокислые бактерии, сухие закваски которых можно использовать при силосовании зерноотходов и соломы в смеси с другим сырьем и в чистом виде, при производстве сенажа из люцерны. Применяют также сухие закваски ацидофильных молочнокислых бактерий, закваски пропионовокислых бактерий (закваски ПКБ), которые в качестве источника питания используют и молочную кислоту, что предотвращает перекисление кукурузного силоса.

Сухие бактериальные закваски вначале неактивны, поэтому перед внесением их размножают и активируют в специальных питательных средах.

При силосовании некоторого сырья находят применение ферментные препараты. Последние получают путем выращивания грибных и бактериальных организмов. Их используют главным образом при силосовании трудносилосующегося сырья. Наиболее часто применяют грибковые препараты [2].

Представители группы молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* интенсивно преобразует сахара растений в органические

кислоты. Бактерии обеспечивают высокую скорость снижения pH корма. Это снижает вероятность развития нежелательных брожений и потери кормом питательных качеств.

Для решения проблемы аэробной стабильности кормов в состав включены гетероферментативные молочнокислые бактерии *Lactobacillus buchneri*.

Молочнокислые бактерии *Lactobacillus buchneri* способствуют превращению растворимых сахаров в молочную кислоту, обеспечивают наиболее быстрое снижение pH силоса и высокую стабильность в течение срока хранения при более полном сохранении в нем питательных веществ. Предотвращают дрожжевую и плесневую порчу силоса, обладают хорошо выраженным фунгицидным действием, обеспечивают аэробную стабильность.

Бактерии *Lactobacillus buchneri* препятствуют процессам брожения и гниения в открытом силосе. Облегчают ферментацию растений с высоким содержанием сухого вещества (кукурузы, плющеного зерна). Предотвращают нагревание силоса во время кормления животных, особенно при высоких температурах внешней среды. Продуцируют как молочную, так и уксусную кислоту, которая обладает бактерицидным эффектом и сдерживает рост дрожжей и плесеней, активно размножающихся в кислородной среде [3].

Применение химических консервантов. В настоящее время при силосовании бобовых растений применяют органические кислоты (муравьиная, пропионовая, бензойная, сорбиновая, уксусная), минеральные кислоты (соляная, серная, фосфорная) и их смеси в виде препаратов.

Сущность силосования зеленых бобовых растений (клевера, люцерны, сои, вики и др.) с применением химических препаратов заключается в том, что при быстром подкислении бобовых трав до pH 4,0–4,2 создается среда, в которой угнетается развитие гнилостной и маслянокислой микробиоты, а жизнеспособность молочнокислых бактерий не прекращается.

Внесение химических препаратов в силосуемую массу способствует снижению в 2–3 раза потерь питательных веществ по сравнению с обычным силосованием и обеспечивает получение высококачественного силоса из бобовых растений. Технология внесения препаратов в силосуемую массу проста и может быть легко механизирована.

Химические препараты можно вносить в процессе уборки трав при скашивании и измельчении или непосредственно в хранилище при закладке уплотненной массы. Первый прием более прост и надежен. Существует несколько приспособлений на косилках-измельчителях.

При обработке химическим препаратом зеленой массы в хранилище его вносят с помощью компрессоров, центробежных водяных насо-

сов или других приспособлений, позволяющих хорошо и безопасно распылять рабочий раствор. Для равномерного распределения химических препаратов в силосуемой массе рабочий раствор в нижний слой вносят в количестве 75 % от нормы, в средний – 100 % и в верхний – 125 %.

Все остальные виды работ при химическом консервировании ничем не отличаются от технологического процесса при обычном силосовании. Надо строго выдерживать сроки закладки, тщательно трамбовать и надежно изолировать корм от доступа воздуха.

Силосование растений при использовании кислотных и других препаратов для силосования кормов (особенно при ручном внесении препаратов) необходимо соблюдать технику безопасности [4].

Заключение. Причина популярности экологически чистых биологических консервантов связана с простотой их внесения (для химических нужна специальная техника), благоприятным воздействием на организм животного и с тем, что они намного дешевле химических.

ЛИТЕРАТУРА

1. Силосные закваски и консерванты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/obzor-rynka-silosnye-zakvaski-i-konservanty/>. – Дата доступа: 11.02.2024.
2. Применение заквасок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/450954/agropromyshlennost/primenenie_zakvasok. – Дата доступа: 11.02.2024.
3. Консерванты для силосования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bilaksin.ru/>. – Дата доступа: 10.02.2024.
4. Использование химических препаратов для силосования бобовых растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6147932/page/43/>. – Дата доступа: 10.02.2024.

УДК 636.2.084.413

АНАЛИЗ И УЛУЧШЕНИЕ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ДЛЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ: СТРАТЕГИИ ОПТИМИЗАЦИИ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, А. В. МАРТЫНОВ

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

В. Ф. РАДЧИКОВ, А. А. КУРЕПИН

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству,
Жодино, Республика Беларусь

Введение. Кормление сельскохозяйственных животных, как производственная деятельность, имеет целью: рациональной организацией питания обеспечить получение от животных нужного нам количества

и качества продуктов при экономном расходовании кормов, а также здоровое состояние животных, их нормальную плодovitость, полную сохранность и хорошее развитие молодняка [1, 3, 4].

Создание оптимальных условий кормления животных осложняется тем, что с увеличением продуктивности коров повышается их требовательность доставке в организм с рационами питательных и биологически активных веществ. Систематический недостаток или избыток одного или нескольких элементов питания приводит к нарушению обмена веществ в организме животных и, как следствие – к снижению продуктивности, воспроизводства, появлению заболеваний [2, 5].

Для решения проблемы ограничения питательности пастбищных кормов и улучшения усвоения минеральных элементов животными, особенно лактирующими коровами, предлагается использовать белково-минеральные добавки. Эти добавки могут включать в себя белковую составляющую, которая обеспечивает достаточное количество белка и других питательных веществ, необходимых для роста и развития животных, минеральную составляющую, которая включает в себя необходимые минералы в доступной для животных форме. Минеральные элементы, такие как кальций и фосфор, в растительных кормах присутствуют в фитатных формах, которые животные могут плохо усваивать. Использование минеральных добавок позволяет предоставить животным минералы в более доступной форме [2, 7].

Использование такой добавки позволит компенсировать недостаток питательных веществ в пастбищных кормах и обеспечить животных всеми необходимыми питательными элементами. Разработка и апробирование такой добавки требует учета специфических потребностей животных, их возраста, породы и состояния здоровья, а также климатических условий местности [6].

Цель исследований. Оптимизация рационов кормления для лактирующих коров и изучение влияния белково-минеральной добавки собственного производства на их молочную продуктивность.

Материал и методика исследований. Для опыта были сформированы две группы коров по 12 голов в каждой по принципу пар-аналогов с учетом породы, происхождения, возраста в отелах, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	12	ОР
2-я опытная	12	ОР + белково-минеральная добавка собственного производства

Коров контрольной группы кормили основным рационом (ОР), состоящим из: пастбищной травы – 70 %, зеленой подкормки – 5 %; патоки – 5 % + ячменной дерти – 20 %.

В рацион опытной группы входили те же корма, что и в контрольной группе, плюс БМД хозяйственного производства.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании данных химического состава кормов и их наличия на предстоящий пастбищный период, был составлен рацион для коров с удоем 22 кг молока в сутки, в котором содержалось 202,33 МДж обменной энергии, из которых на траву пастбищную приходится 138,6 МДж, на подкормку – 4,32 МДж, патоку – 9,34 МДж, ячмень – 50,07 МДж. Количество сухого вещества в рационе – 18,8 кг, из них в траве пастбищной содержится 13,86 кг, в – подкормке 0,45 кг, в патоке – 0,8 кг, в ячмене – 3,916 кг. Доля сырого протеина в рационе составляет 2340 г, из которых на траву пастбищную приходится 1449 г, подкормку – 78 г, патоку – 102 г, ячмень – 572 г. Количество переваримого протеина в рационе составляет 1663 г, из них в траве пастбищной содержится 1197 г, в подкормке – 42 г, в патоке – 50 г, в ячмене – 374 г. Сырого жира в рационе – 653,8 г, из которых на траву пастбищную приходится 567 г, на подкормку – 12 г, патока сырого жира не содержит, ячмень – 74,8 г. Доля сырой клетчатки в рационе составляет 3972,4 г, из них в траве пастбищной содержится 3654 г, в подкормке – 138 г, в ячмене – 180,4 г. В рационе содержится 2697 г крахмала, из которых на траву пастбищную приходится 315 г, на подкормку – 6 г, ячмень – 2376 г. Количество сахара в рационе – 2036 г, из них в траве пастбищной содержится 1260 г, в подкормке – 60 г, в патоке – 540 г, в ячмене – 176 г.

Отметим, что содержание обменной энергии в рационе на 22,332 МДж превышает суточную потребность. Содержание сахара превышает потребность на 86 г, крахмала – на 117 г. Превышение суточной потребности имеют такие макроэлементы, как кальций (56,1 г), фосфор (37,3 г), магний (7,08 г), калий (66,7 г), микроэлементы: железо (168,4 мг). А также в рационе не хватает 35 г переваримого протеина, 139 г сырого протеина, 47,6 г сырой клетчатки. Также в хозяйственном рационе недостаточно микроэлементов: меди, цинка, марганца, кобальта, йода в количестве 28,12; 337,2; 59,8; 10,36; 4,94 соответственно.

В связи с вышеизложенным, в рацион опытной группы была включена белково-минеральная добавка собственного производства, состоящая из солей микроэлементов, наполнителем для которых были пшеничные отруби и гороховая мука в качестве белковой добавки. Минеральная добавка позволяет балансировать рацион в большем соответствии с нормами кормления коров. Для балансирования рациона опытной группы было дополнительно внесена смесь солей микроэлементов: сернокислой меди – 118,65 мг, углекислого цинка – 581,38 мг, уг-

лекистого марганца – 137,47 мг, углекислого кобальта – 22,97 мг, йодистого калия – 6,55 мг.

Для объективной оценки затрат на производство молока в контрольной и опытной группах, его количество мы привели к общему знаменателю, т. е. перевели на базисную жирность. Среднесуточный удой 3,6 % жирности в опытной группе составил 22,96 кг молока, в контрольной – 21,98 кг.

Важное значение в оценке молочной продуктивности имеет не только общее количество надоенного молока, его жирность, но и количество белка. В нашем опыте содержание белка в контрольной группе составляло 3,01 %, а в опытной группе – 3,03 %. Это значит, что добавка в рацион микроэлементов в соответствии с зоотехнической нормой нормализует микробиологические процессы в рубце, обеспечивающие образование в оптимальном количестве предшественников компонентов молока, и увеличивает содержание белка в молоке.

Биометрическая обработка данных по среднесуточным удоям коров и содержанию жира в молоке показала, что среднесуточный удой молока опытной группы оказался достоверно выше среднесуточного удоя молока контрольной группы. Среднесуточный удой молока в пересчете на базисную жирность в опытной группе, получавшей обогащенную БМД ячменную дерть, был на 4,5 % выше по сравнению с контрольной группой. Для определения эффективности балансирования рациона, был рассчитан расход энергии и протеина на производство единицы продукции (табл. 2).

Таблица 2. Затраты питательных веществ на 1 кг молока базисной жирности

Показатели	Единицы измерения	Группы		В % к контрольной группе
		контрольная	опытная	
Обменная энергия	МДж	9,22	8,82	95,7
Сухое вещество	Кг	0,87	0,83	95,4
Сырой протеин	Г	100,9	96,6	95,7
Переваримый протеин	Г	76,7	73,4	95,7

Отметим, что затраты питательных веществ на 1 кг молока 3,6 % жирности ниже у животных опытной группы. Так, затраты обменной энергии на 1 кг молока 3,6 % жирности в опытной группе составляют 8,82 МДж, что на 4,3 % ниже, чем в контрольной группе. Затраты сухого вещества, сырого и переваримого протеина были соответственно ниже на 4,6 %, 4,3 %, 4,3 % по сравнению с контролем.

По результатам проведенных исследований нами была рассчитана экономическая эффективность использования в пастбищный период белково-минеральной добавки для лактирующих коров (табл. 3).

**Таблица 3. Эффективность скормливания белково-минеральной добавки
лактующим коровам**

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Поголовье, гол.	12	12
Среднесуточный удой от коровы 3,6 % жирности, кг	21,98	22,96
Получено всего молока за опыт, кг	7912,8	8265,6
Получено дополнительной продукции за период опыта, кг	–	352,8
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	317,52
Дополнительные затраты всего, руб. – всего	–	251,84
В т. ч.:		
оплата труда	–	137,56
стоимость белково-минеральной добавки	–	104,76
прочие затраты	–	9,53
Условно-чистый доход, руб.	–	65,68
То же в расчете на 1 голову, руб.	–	5,47

Данные табл. 3 показывают, что использование белково-минеральной добавки является экономически оправданным. Скармливание основного рациона с добавлением ячменя, обогащенного БМД, позволило дополнительно получить по опытной группе за период опыта 352,8 кг молока, или 317,52 руб. в стоимостном выражении. С учетом сложившегося уровня производственных затрат, а также стоимости, использованной за период опыта БМД, дополнительная сумма условно-чистого дохода предприятия составила за 1 месяц 65,68 руб., или 5,47 руб. в расчете на 1 голову.

Вывод. На основании проведенных исследований и анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Добавление к основному рациону в пастбищный период БМД собственного производства обеспечивает увеличение молочной продуктивности на 4,5 %.

2. Применение ячменной дерти, обогащенной БМД рационах коров способствовало экономии затрат на получение 1 кг молока базисной жирности: обменной энергии – на 4,3 %, сухого вещества – 4,6 %, сырого и переваримого протеина – на 4,3 %.

3. Экономический эффект от включения в рацион дойных коров БМД внутрихозяйственного приготовления за 1 месяц составил 65,68 руб., или 5,47 руб. в расчете на 1 голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов, В. В. Влияние кормления на продуктивность и качество молока / В. В. Богомолов // Ветеринария и кормление. – 2010. – № 5. – С. 17–18.
2. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л. Г. Боярский. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 416 с.

3. Горячев, И. И. Кормление коров в пастбищный период / И. И. Горячев // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – Вып. 8. – С. 25.
4. Иоффе, В. Б. Практика кормления молочного скота / В. Б. Иоффе. – Молодечно: УП «Типография «Победа», 2005. – 209 с.
5. Мошкина, С. Пути повышения эффективности молочного скотоводства / С. Мошкина, Ю. Феофилова, Н. Абрамова // Главный зоотехник. – 2012. – № 9. – С. 27–29.
6. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2005. – 882 с.
7. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно: ГрГАУ, 2005. – 443 с.

УДК 636.52/.58.085.55

ОБОСНОВАНИЕ ЗАМЕНЫ ПОДСОЛНЕЧНОГО ЖМЫХА СУХИМ ЗАМЕНИТЕЛЕМ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, М. Н. КОХ

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

Введение. Известным ограничивающим фактором дальнейшей интенсификации отрасли птицеводства является кормовой белок. Это дорогостоящий и самый дефицитный ингредиент комбикормов. Поэтому важная задача, стоящая перед наукой – это преодоление этого сдерживающего параметра [1].

Использование сухого заменителя обезжиренного молока (СЗОМ) в кормлении кур-несушек, дает возможность исключить импортные источники кормового белка; снизить зависимость от натурального кормового сырья, что важно для устойчивости сельскохозяйственного производства и снижения экологического воздействия; задействовать при производстве кормовых добавок побочный продукт молочного производства, что повышает эффективность использования ресурсов; улучшить питательность комбикормов и, тем самым, повысить продуктивность кур-несушек, что, безусловно, приведет к экономической эффективности производства яиц [2–4].

Развитие инновационных технологий и использование вторичного сырья, таких как молочная сыворотка, соответствует тенденциям в области устойчивого развития и инновационного подхода к сельскохозяйственному производству [1].

Цель исследований – изучить эффективность замены подсолнечного жмыха сухим заменителем обезжиренного молока в рационах кур-несушек.

Материал и методика исследований. Научно-производственный опыт по изучению эффективности замены подсолнечного жмыха су-

хим заменителем обезжиренного молока (СЗОМ) в рационах кур-несушек кросса «Декалб» проводили по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	50	ОР – комбикорм ПК-1-14 и ПК-1-15 с содержанием 7,0 % подсолнечного жмыха
Опытная	50	ОР + 7,0 % СЗОМ вместо 7,0 % подсолнечного жмыха

Было сформировано две группы кур в 22-недельном возрасте по принципу аналогов. Птица размещалась в клеточных батареях ККТ по четыре головы в клетке. Условия содержания, световые и температурно-влажностные режимы в помещении для всех групп были одинаковыми.

Результаты исследований и их обсуждение. Кормление кур-несушек осуществляли сухими полнорационными комбикормами в две фазы. Для первой фазы кормления кур в возрасте 22–47 недель в комбикорме содержалось 17,2 % сырого протеина (СП) и 1138 кДж обменной энергии (ОЭ). Для второй фазы в возрасте кур 48 недель и старше сырого протеина содержалось 16,3 % и 1140 кДж ОЭ. Комбикорма были сбалансированы по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ (табл. 2).

Таблица 2. Реценты комбикормов для кур-несушек

Компоненты, %	Возраст кур-несушек	
	22–47 недель	48 недель и старше
1	2	3
Контрольная группа		
Кукуруза	45,0	46,0
Ячмень	25,5	25,0
Жмых подсолнечный (48,0 % сырого протеина)	7,0	7,0
Дрожжи гидролизные	4,0	4,2
Рыбная мука (50 % сырого протеина)	6,0	5,0
Травяная мука	4,0	4,0
Отруби пшеничные	1,5	1,8
Мел	3,0	3,3
Известняк	2,5	1,6
Костная мука	0,2	0,7
Соль поваренная	0,3	0,4
Премикс	1,0	1,0
Содержится в 100 г комбикорма, %		
Обменная энергия, кДж	1138	1140
Сырой протеин	17,2	16,3

1	2	3
Сырой жир	4,60	4,61
Сырая клетчатка	4,80	4,81
Лизин	0,88	0,81
Метионин+цистин	0,6	0,57
Триптофан	0,17	0,16
Кальций	3,26	3,11
Фосфор	0,78	0,75
Натрий	0,36	0,39
<i>На 1 т комбикорма добавлено (в контрольной и опытной группах)</i>		
Витамины: А, млн. МЕ	7	7
Д ₃ , млн. МЕ	1,5	1,5
Е, г	5	5
К ₃ , г	1	1
В ₂ , г	3	3
В ₃ , г	20	20
В ₄ , г	250	250
В ₅ , г	20	20
В ₆ , г	4	4
В ₁₂ , мг	25	25
Н, г	0,1	0,1
Микроэлементы: медь, г	2,5	2,5
железо, г	25	25
цинк, г	50	50
марганец, г	50	50
йод, г	1,0	1,0
кобальт, г	2,5	2,5
Опытная группа		
Кукуруза	45,0	46,0
Ячмень	25,5	25,0
СЗОМ	7,0	7,0
Дрожжи гидролизные	4,0	4,2
Рыбная мука (50 % сырого протеина)	6,0	5,0
Травяная мука	4,0	4,0
Отруби пшеничные	1,5	1,8
Мел	3,0	3,3
Известняк	2,5	1,6
Костная мука	0,2	0,7
Соль поваренная	0,3	0,4
Премикс	1,0	1,0
<i>Содержится в 100 г комбикорма, %</i>		
Обменная энергия, кДж	1137	1139
Сырой протеин	17,26	16,36
Сырой жир	4,75	4,76
Сырая клетчатка	4,0	4,01
Лизин	0,84	0,77
Метионин+цистин	0,56	0,53
Триптофан	0,15	0,14
Кальций	3,29	3,14
Фосфор	0,74	0,71
Натрий	0,44	0,47

Динамика живой массы курочек представлена в табл. 3.

Таблица 3. Динамика живой массы кур-несушек

Группы	Живая масса в возрасте, г			
	22 недели	44 недели	68 недель	% к контрольной группе
Контрольная	1458,18±34,8	1801,23±22,6	1799,64±25,6	–
Опытная	1474,78±24,9	1813,57±31,9	1808,92±32,0	100,5

Как свидетельствуют данные табл. 3, в 44-недельном возрасте, в середине биологического цикла яйцекладки, живая масса несушек всех групп достигала максимума (1801,23–1813,57 г), а к концу яйцекладки, в соответствии с общебиологическими законами старения организма и доминированием процессов диссимиляции над процессами ассимиляции, снижением яйценоскости, наблюдалось и снижение живой массы (1799,64–1808,92 г) ($P \geq 0,05$). При этом яйценоскость на начальную и среднюю несушку в опытной группе была выше, чем в контрольной (рис. 1).

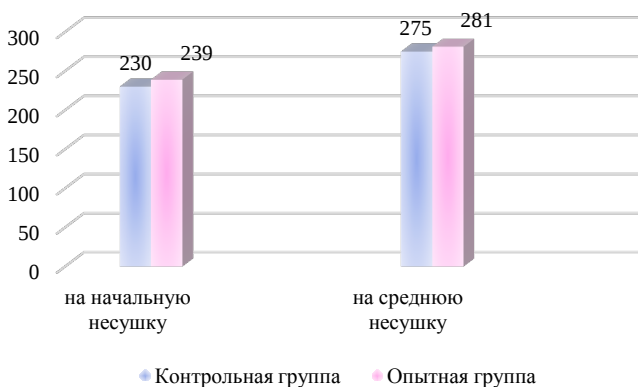


Рис. 1. Яйценоскость кур-несушек, штук

Интенсивность яйценоскости у кур-несушек в опытной группе была выше, чем в контроле на 2,2 процента. Повышение продуктивности птицы является следствием изменения обмена веществ в организме.

Также было проанализировано количество грязного яйца и яиц с насечкой в середине биологического цикла яйцекладки и в конце яйцекладки, полученных за время нашего эксперимента (рис. 2, 3).

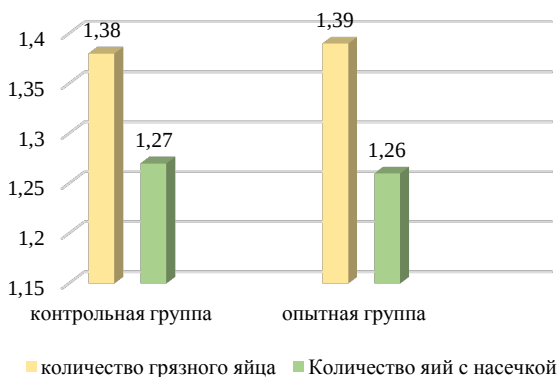


Рис. 2. Количество грязного яйца и яиц с насечкой в середине биологического цикла яйцекладки, %

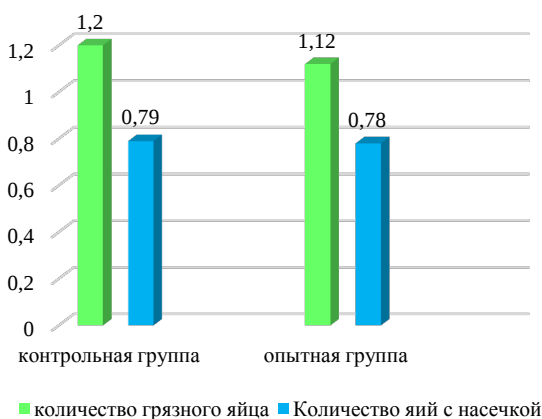


Рис. 3. Количество грязного яйца и яиц с насечкой в конце биологического цикла яйцекладки, %

Таким образом, количество грязного яйца и яиц с насечкой в середине и в конце биологического цикла яйцекладки, полученных за период нашего опыта, находится в пределах нормы.

Заключение. Замена подсолнечного жмыха на СЗОМ в рационах кур-несушек обоснована по следующим причинам: равнозначное энерго-протеиновое отношение; удобство использования, так как СЗОМ предлагается в виде порошка, что упрощает процесс подготовки комбикорма; использование СЗОМ более экологически устойчиво, так как

он получен из обезжиренного молока, которое производится в строго регламентируемых условиях; яйценоскость на начальную и среднюю несушку курочек опытной группы была выше, чем у сверстников из контрольной на 3,9 % и 2,2 % соответственно. Количество грязного яйца и яиц с насечкой, полученных в ходе нашего эксперимента, не превышает общепринятых норм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлович, И. Б. Импортзамещение белковых кормов в рационах ремонтного молодняка кур-несушек / И. Б. Измайлович, Н. А. Садомов, В. Ф. Радчиков // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы: II междунар. науч.-практ. конф. 25–26 января 2024 г. – Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина». – 2024. – С. 603–609.
2. Кох, М. Н. Использование сухого заменителя обезжиренного молока в комбикормах ремонтного молодняка кур-несушек / М. Н. Кох, И. Б. Измайлович // Виртуозы науки: междунар. науч.-практ. конф., декабрь, 2023 г. – ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина». – 2023. – С. 163–165.
3. Электронный ресурс: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/news/inspirational-ideas-innovative-technology-animal-feed-rich-protein.html>. – Дата доступа: 10.02.2024.
4. Электронный ресурс: <https://www.cleantech.com/release/plant-based-protein-needs-ai-and-other-advanced-technologies-for-further-growth>. – Дата доступа: 16.02.2024.

УДК [631.16:658.155]:637.4

СЗОМ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, М. Н. КОХ

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

Введение. Использование вторичного сырья и инновационных технологий в кормлении сельскохозяйственной птицы, и в сельскохозяйственном производстве в целом, соответствует современным тенденциям в области устойчивого развития и инновационного подхода к сельскохозяйственному производству [2].

Применение сухого заменителя обезжиренного молока (СЗОМ) позволяет снизить зависимость от импортных источников кормового белка, что является ключевым шагом в обеспечении самообеспечения отрасли и снижении затрат на импорт кормовых добавок. Применение побочного продукта молочного производства в кормлении кур повышает эффективность использования ресурсов, так как это позволяет переработать продукты, которые иначе могли бы быть использованы не так эффективно. СЗОМ отличается высоким содержанием белка и

других питательных веществ, что способствует улучшению питательности кормов и, как следствие, повышению продуктивности кур-несушек, что приводит к увеличению экономической эффективности производства яиц [1, 3].

Современные технологии, позволяющие производить СЗОМ из различных источников, в частности из молочной сыворотки, делают его доступным и удобным для использования в кормлении кур-несушек [1].

Цель исследований – изучить влияние сухого заменителя обезжиренного молока на производство пищевых яиц.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на курах-несушках кросса «Декалб» с 22- до 68-недельного возраста по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	50	ОР – комбикорм ПК-1-14 и ПК-1-15 с содержанием 7,0 % подсолнечного жмыха
Опытная	50	ОР + 7,0 % СЗОМ вместо 7,0 % подсолнечного жмыха

Условия содержания, световые и температурно-влажностные режимы в помещении для всех групп были одинаковыми.

Комбикорма для несушек были сбалансированы по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. Кормление осуществляли полнорационными комбикормами по фазам роста. Для первой фазы кормления кур контрольной группы в возрасте 22–47 недель в комбикорме содержалось 17,2 % сырого протеина и 1138 кДж обменной энергии. Для второй фазы в возрасте кур 48 недель и старше сырого протеина содержалось 16,3 % и 1140 кДж обменной энергии.

Для первой фазы кормления кур опытной группы в возрасте 22–47 недель в комбикорме содержалось 17,26 % сырого протеина и 1137 кДж обменной энергии. Для второй фазы в возрасте кур 48 недель и старше сырого протеина содержалось 16,36 % и 1139 кДж обменной энергии.

Незначительные расхождения в показателях обменной энергии и сырого протеина в контрольной и опытной группах объясняются заменой одного компонента комбикорма (в опытной группе вместо подсолнечного жмыха вводился сухой заменитель обезжиренного молока). Однако, необходимо отметить, по энерго-протеиновому отношению никаких сдвигов не было.

Результаты исследований и их обсуждение. В середине биологического цикла яйцекладки, т. е. в 44-недельном возрасте, живая масса курочек опытной группы имела незначительное превосходство (1813,57 г против 1801,23 г) и к концу яйцекладки, это тенденция сохранилась (1808,92 г против 1799,64 г). Яйценоскость на среднюю несушку в опытной группе составила 281 яйцо, а в контрольной – 275 штук яиц, что на 2,2 % выше контрольных значений. Сокращение затрат на корма при производстве пищевых яиц приведет к повышению эффективности производства, так как именно эти затраты являются преобладающими над иными издержками производства (табл. 2).

Таблица 2. Затраты кормов на производство продукции

Группы	Затраты кормов на 10 яиц			Затраты кормов на 1 кг яичной массы		
	корма, кг	сырого протеина, г	обменной энергии, МДж	корма, кг	сырого протеина, г	обменной энергии, МДж
Контрольная	1,52	247,8	17,33	2,58	420,5	29,41
Опытная	1,50	245,4	17,09	2,48	405,73	28,25

Установлено, что затраты кормов на производство единицы продукции в опытной группе были ниже, чем в контрольной. Так, затраты кормов на 10 яиц составили 1,50 кг корма против 1,52 кг в контрольной группе и, соответственно, на килограмм яйцемассы в контрольной группе были 2,58 кг, а в опытной – 2,48 кг, или ниже на 3,9 %, чем в контроле.

Полученные данные дают основание утверждать, что в организме несушек произошла активизация биосинтетических процессов путем увеличения интенсивности яйценоскости, что повлекло за собой и повышение конверсии корма.

Особый интерес представляет взаимосвязь этих процессов с самой подвижной, неустойчивой и многофункциональной тканью организма – кровью. Результаты наших исследований показали, что количество форменных элементов в крови кур-несушек повышается в конце биологического цикла яйцекладки в опытной группе: эритроцитов – на 11,4 % ($P \leq 0,05$), лейкоцитов – на 7,4 % ($P \leq 0,01$) и гемоглобина – на 5,3 % ($P \geq 0,05$).

Основываясь на содержании в крови подопытной птицы эритроцитов и гемоглобина, можно утверждать, что кислородная емкость крови кур-несушек опытной группы была выше, и этот факт связан исключительно с более интенсивным обменом веществ.

Анализ кислотно-щелочного состояния внутренней среды организма, одного из самых стабильных параметров гомеостаза, липидного и минерального обмена в начале опыта, подтверждает достаточно ста-

бильный уровень, свидетельствующий о нормальном течении физиологических процессов в организме всех групп кур-несушек.

В конце опыта вышеуказанные показатели также не выходили за рамки физиологических отклонений, но имели различия. Например, в сыворотке крови кур опытной группы достоверно повысилась концентрация общих липидов по сравнению с контролем на 14,1 процент.

Кислотно-щелочное состояние организма сельскохозяйственной птицы играет важную роль в метаболизме и определяет характер обменных процессов, а также течение физиологических функций в организме. Птицы, как и многие другие животные, регулируют кислотно-щелочное равновесие через дыхательные процессы, в которых участвует углекислый газ.

Тепловой стресс может нарушить кислотно-щелочное равновесие у птиц, что приводит к ряду негативных последствий, включая снижение потребления корма, нарушение работы эндокринной системы, подавление функций органов и физиологических механизмов. Это неизбежно приведет к снижению продуктивности и качества продукции.

Таким образом, поддержание кислотно-щелочного равновесия в организме птицы является ключевым фактором для повышения биоресурсного потенциала и эффективности производства яиц.

В наших исследованиях, в группе кур-несушек, получавших СЗМ, достоверно повысилась резервная щелочность сыворотки крови на 8,5 % (48,5 об %/ CO_2 в опытной группе против 44,7 об %/ CO_2 в контрольной).

Концентрация общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови, обеспечивающих проявление высокой резистентности и продуктивности птицы, была в пределах физиологических норм.

Экономическая эффективность производства пищевых яиц является ключевым показателем, и она зависит, как минимум, от двух основных компонентов: яйценоскости кур-несушек и затрат на корм на 10 яиц.

Яйценоскость кур-несушек – количество яиц, которое может быть произведено за определенный период времени. Чем выше яйценоскость, тем больше яиц может быть произведено, что в свою очередь увеличивает доходность производства.

Затраты на корма на 10 яиц включают стоимость кормовых средств, которые необходимы для поддержания здоровья и продуктивности кур. Эти затраты могут быть значительными, особенно если используются импортные корма.

Повышение эффективности производства яиц может быть достигнуто путем оптимизации этих двух компонентов.

Расчеты эффективности производства в наших исследованиях представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность производства яиц

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Поголовье на нач. опыта, гол.	50	50
Сохранность поголовья, %	96,0	96,0
Количество кормодней, дн.	15134	15456
Среднее поголовье, гол.	47	48
Яйценоскость кур, шт.	275	281
Получено яиц всего, шт.	12925	13488
Стоимость продукции, руб.	2585,0	2697,6
Всего затрат на производство, руб.	2171,4	2239,0
В т. ч. корма	953,24	962,77
Получено прибыли, руб.	413,6	458,6
В т. ч. на 1 несушку, руб.	8,27	9,17

В расчете на 1 курицу-несушку прибыль составила в контрольной группе 8,27 руб., а в опытной – 9,17 руб.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что использование СЗОМа в рационах кур-несушек является эффективным решением для преодоления ограничений, связанных с дорогостоящим и дефицитным кормовым белком, способствует повышению яйценоскости на 2,2 %, снижению затрат кормов на 10 яиц на 1,3 %, повышению эритропоза на 11,4 %, лейкопоза – на 7,4 % и концентрации гемоглобина – на 5,3 %, получению дополнительной прибыли в расчете на 1 курицу-несушку в количестве 0,9 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлович, И. Б. Импортзамещение белковых кормов в рационах ремонтного молодняка кур-несушек / И. Б. Измайлович, Н. А. Садонов, В. Ф. Радчиков // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы: II междунар. науч.-практ. конф. 25–26 января 2024 г. – Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», 2024. – С. 603–609.
2. Электронный ресурс: <https://www.thepoultrysite.com/articles/effect-of-feed-costs-on-egg-costs>. – Дата доступа: 10.02.2024.
3. Электронный ресурс: <https://backyardpoultry.iamcountryside.com/chickens-101/the-economics-of-egg-farming>. – Дата доступа: 17.02.2024.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИКОРМОВ К-111 И К-111 ЭП В КОРМЛЕНИИ ТОВАРНОГО КАРПА

Р. А. КАРАЧАН, Г. Г. МЯСНИКОВ

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

Введение. Дальнейшее развитие прудового рыбоводства и повышение его эффективности требует серьезного внимания к процессу кормления и использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп карпа [1].

Целью исследований являлось определение эффективности использования продукционных комбикормов К-111 и К-111 ЭП в кормлении товарного карпа в ОАО «Рыбхоз «Волма» Червенского района».

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучить технологию кормления карпа в ОАО «Рыбхоз «Волма»;
- провести анализ роста товарного карпа и затрат кормов в прудах за исследуемый период;
- определить зоотехническую и экономическую эффективность использования комбикормов К-111 и К-111-Б.

Анализ источников. Кормление рыб – основное мероприятие современного интенсивного рыбоводства. В прудовых хозяйствах за счет кормления производится свыше 75 % рыбной продукции. В структуре стоимости производства рыбы на долю кормов приходится более половины затрат [6].

В товарном рыбоводстве главной задачей является обеспечение максимального выхода рыбной продукции в наиболее короткие сроки. Это значит, что необходимо иметь такие корма, энергия которых в максимальной мере обеспечивала бы пластический обмен у карпа [5].

Особенно сложной и важной является проблема белкового питания. Использование высокобелковых компонентов при сочетании с зерновыми культурами позволяет балансировать и создавать дешевые и полноценные рационы для карпа разных возрастов. Применение витаминных, минеральных и ферментных препаратов в сочетании с другими биологически активными веществами позволяет значительно повысить эффективность кормления за счет увеличения доступности и переваримости питательных веществ корма [3].

Комбикорма рецептов К-111 предназначены для выращивания в прудах двух- и трехлетков в условиях моно- и поликультуры карпа и растительноядных рыб [4].

Затраты комбикормов этих рецептур на единицу прироста массы рыб обычно колеблются в диапазоне 4,0-3,6 при рыбопродуктивности карпа в среднем 10-15 ц/га [2].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в условиях ОАО «Рыбхоз «Волма» Червенского района». В восьми нагульных прудах выращивался карп в поликультуре с белым амуром, толстолобиком, карасем, щукой, сомом, язем (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Схема зарыбления нагульных прудов

№ пруда	Площадь, га	Вид и возраст рыбы		Посажено			
		наименование	возраст	тыс. шт.	общая масса тонн	средняя масса, г	тыс. шт., га
Н-1	134	Карп	1	299,6	14,461	48	2,2
		белый амур	1	30,2	0,785	26	0,2
		Толстолобик	1	3,1	0,040	13	0,02
		Щука	Лич	134	0,0134	0,1	1,00
		Сом	1	9,8	0,23	23	0,07
Н-2	96	Карп	1	211,2	9,805	46	2,2
		Толстолобик	2	9,04	2,44	270	0,09
		Щука	Лич	96	0,0096	0,1	1,00
Н-3	78	Карп	1	144,3	6,875	48	1,9
		Щука	Лич	78	0,0078	0,1	1,0
Н-6	135	Карп	1	149,01	18,328	123	1,1
		белый амур	2	2,63	1,27	483	0,02
		Толстолобик	3	13,53	15,95	1179	0,1
		Карась	1	125,1	6,581	53	0,9
Н-7	103,0	Карп	1,0	185,4	11,6	63	1,8
		Толстолобик	2,0	9,7	2,6	270	0,1
		Щука	лич	103,0	0,01	0,1	1,0
Н-8	174,0	Карп	1,0	348,0	17,4	50	2,0
		Толстолобик	2,0	19,7	5,3	270,1	0,1
		Язь	2,0	4,5	0,5	100,0	0,026
Н-9	152,0	Карп	1,0	273,6	20,8	76	1,8
		Толстолобик	2,0	14,3	3,9	270	0,1
		Щука	лич	152,0	0,02	0,1	1,0
Н-10	115,5	Карп	1,0	194,0	12,8	65,8	1,7
		Щука	лич	115,0	0,01	0,1	1,0
		Язь	2,0	0,4	0,02	49	0,004

За 20 суток до заполнения водой пруды были известкованы, затем внесли органические удобрения, провели рыхление почвы. После заполнения водой в пруды установили по 16 автокормушек типа «Рефлекс Т-1500» с расчетом 1 кормушка на 5–6 га площади прудов (табл. 2). Рост и развитие рыбы определяли с помощью контрольных обловов, во время облова велся учет выловленной рыбы объемно-весовым методом, проверялось эпизоотическое состояние рыбы.

Результаты исследований. Для характеристики роста использовали показатели абсолютного и среднесуточного прироста в целом за вегетационный период.

Суточные приросты карпа колебались от 3,1 г в пруду Н-3 до 5,75 г в пруду Н-7 (различие – в 1,9 раза), белого амура – от 1,7 г в пруду Н-1 до 15,41 г в пруду Н-6 (различие – в 9,1 раза), толстолобика – от 1,03 г в пруду Н-1 до 12,97 г в пруду Н-3 (различие в 12,6 раза), щуки – от 1,45 г в пруду Н-3 до 4,67 г в пруду Н-9 (различие в 3,2 раза). Это говорит о том, что интенсивность роста рыб зависит от большого числа факторов: состава поликультуры, плотности посадки, кормления искусственными кормами и развития естественной кормовой базы и т. д., которые, как правило, разные в разных прудах.

Наиболее благоприятными для выращивания карпа оказались пруды Н-7, Н-9, Н-2, для амура – Н-6, для толстолобика – Н-3, для язя – Н-10, для щуки – Н-9, т. е. не было пруда, в котором бы создавались благоприятные или неблагоприятные условия для роста всех видов рыб. Это, видимо, связано с биологическими различиями между видами рыб, кормовыми предпочтениями, требованиями к окружающей среде и т. д.

Таблица 2. **Общий вылов рыбы, т**

Пруд	Карп	Карась	Амур	Толстолобик	Сом	Щука	Мелочь	Язь	Итого
Н-1	108,0	0,2	5,8	0,1	0,8	3,6	8,0		126,6
Н-2	108,5	2,8		7,6		2,8			121,7
Н-3	34,4	4,1				1,4	7,5		47,4
Н-4	80,9	0,1		1,7	1,4	0,7			84,8
Н-6	63,1	13,4	6,1	31,7	1,2	0,7	8,2		124,3
Н-7	104,8	3,7	0,0	8,5	0,0	3,7	4,1		124,8
Н-8	129,6	2,6	0,1	18,5				1,0	151,8
Н-9	150,8	0,2	0,0	12,9		0,9			164,7
Н-10	126,1	6,3				5,0	9,4	0,1	147,0
Итого	906,2	33,4	12,0	81,0	3,4	18,7	37,2	1,1	1093,0

Результаты показывают, что кормовой коэффициент кормов находился в пределах от 2,44 до 4,65 при плановых затратах корма от 3,0 до 4,5. Это свидетельствует о достаточно эффективном использовании кормов в нагульных прудах в рыбхозе.

Экономические расчеты показали, что лучшие результаты получены в нагульном пруду Н-3, где выращивают карпа, толстолобика и щуку и вносят в пруд не только комбикорма К-111 и К-111-ЭП, но и зерноотходы. Доход на 1 га пруда составил 2,7 тыс. руб., это выше, чем в основных прудах.

Заключение. Интенсивность роста карпа (и конкурирующих видов поликультуры: карася, амура, язя) зависит не только от рецепта корма, но и от его качества, то есть сбалансированности по питательным веществам, а также от кратности кормления.

Исследования показали, что выращивание товарной рыбы оказалось наиболее выгодным в нагульном пруду Н-3, где выращивали карпа, толстолобика и щуку и вносили в пруд не только комбикорма К-111 и К-111-ЭП, но и зерноотходы. Доход на 1 га пруда составил 2,7 тыс. руб., это выше, чем в основных прудах.

В связи с тем, что вопросы кормления рыб разработаны еще недостаточно, необходимы дальнейшая разработка и внедрение новых прогрессивных методов их кормления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков, П. И. Об очередных задачах развития рыбного хозяйства Республики Беларусь / П. И. Жуков // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Горки, 7–9 декабря 1999 г. / М-во сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь. – Горки: БСХА, 1999. – С. 3–7.
2. Желтов, Ю. А. Организация кормления разновозрастного карпа в фермерских рыбных хозяйствах / Ю. А. Желтов. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 282 с.
3. Желтов, Ю. А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве / Ю. А. Желтов. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 154 с.
4. Мясников, Г. Г. Эффективность использования комбикормов К-111 И К-111-Б в кормлении товарного карпа / Г. Г. Мясников, Ю. П. Шуляк // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф., г. Горки, 19–21 мая 2021 г. – Горки: БСХА, 2021. – С. 196–199.
5. Сорвачев, К. Ф. Основы биохимии питания рыб / К. Ф. Сорвачев. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 247 с.
6. Щербина, М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.

УДК 636.6

ДИНАМИКА РОСТА ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНЦЕНТРАТА «ФУРОР»

Г. В. КОМЛАЦКИЙ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»,
Краснодар, Российская Федерация

О. Г. КОНОНЕНКО

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
пос. Персиановский Ростовской области, Российская Федерация

Введение. В результате интенсификации свиноводства возросло количество стрессовых ситуаций, оказывающих негативное влияние на

рост и развитие животных. Современные технологии предусматривают отъем поросят в 28 дней. Отъемыши испытывают при этом стресс, связанный с отлучением от матери, переходом на новый тип кормления, установлением иерархии во вновь сформированной группе [1]. Естественно, это негативно сказывается на росте, развитии поросят и эффективности.

Анализ источников. Для снижения влияния стрессовых факторов существуют различные технологические приемы. Большой сегмент составляют способы снижения кормового стресса. Вследствие физиологических особенностей поросят, их пищеварительная система при раннем отъеме, еще не полностью сформирована. Недостаток вырабатываемой соляной кислоты и, как следствие, пониженная кислотность желудочного сока, не обеспечивают защиту, из-за чего микрофлора извне беспрепятственно попадает в дистальные отделы пищеварительного тракта.

Для снижения риска развития желудочно-кишечных заболеваний до недавнего времени широко использовались антибиотики. Ужесточение требований экологической безопасности обусловило необходимость разработки нового поколения экологически безопасных препаратов [2].

Частичный или полный отказ в мире и стране от применения антибиотиков в кормлении дал импульс для проведения широкомасштабных исследований и поиска альтернативных решений.

Широкое распространение в последнее время получило использование в кормлении подкислителей и фитогенных кормовых добавок на основе эфирных масел [3].

В Республике Беларусь подкислители отнесены к кормовым добавкам, что зафиксировано в Техническом регламенте «Корма и кормовые добавки. Безопасность», утв. Постановлением Совета Министров Беларуси № 1055 от 14.07.2010 [4].

Введение органических кислот позволяет существенно увеличить антибактериальный барьер в желудке и улучшить переваримость корма. Известно добавление в корм фурановой, муравьиной, молочной, пропионовой кислоты. Примечательно, что потребление поросятами корма с кислотой снижает потребление корма, практически не оказывая влияния на среднесуточный прирост массы [5].

Использование в кормлении принципиально новых эффективных экологически безопасных препаратов – естественных метаболитов и адаптогенов, к которым относятся органические кислоты, позволяет повысить резистентность животных ко многим заболеваниям и чрезмерным нагрузкам [6].

Результаты применения жидкого многокомпонентного препарата на основе молочной кислоты легли в основу разработанных в Белорус-

ской сельскохозяйственной академии рекомендаций по практическому применению подкислителя «Ватер Трит» [7].

Целью исследования явился поиск путей совершенствования кормовой концепции в послеотъемный период.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт был проведен в условиях УПК «Пятачок» Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина. Были сформированы по принципу аналогов контрольная и опытная группа поросят. Количество поросят в группе – 56, размещенных в двух соседних станках по 28 голов в станке. Тип кормления концентратный. Животные контрольных групп получали основной рацион – сухой комбикорм СПК-3. Поросята опытных групп вместе с основным кормом один раз в сутки в течение 10 дней получали органический кормовой концентрат «ФУРОР» природного происхождения на основе гуминовых кислот в количестве 5 мл на голову.

В ходе исследования были использованы зоотехнические методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты проведенного научно-хозяйственного опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1. Приросты поросят за отъемный период

Показатель	Опытная группа		Контрольная группа	
	1	2	3	4
Номер станка	1	2	3	4
Количество животных в станке, гол.	28	128	28	28
Общая масса поросят в станке в 28 дней, кг	221	224	227	224
Средняя живая масса поросенка в 28 дней, кг	7,9	8,0	8,1	8,0
Общая масса поросят в станке в 40 дней, кг	310	313	305	301
Средняя живая масса поросенка в 40 дней, кг	11,1	11,2	10,9	10,8
Общая масса поросят в станке в 50 дней, кг	396	401	385	379
Средняя живая масса поросенка в 50 дней, кг	14,1	14,3	13,8	13,5

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что масса поросят опытной группы к концу отъемного периода была на 4 % больше, чем в контроле. Прирост за этот период в опытной группе составил 6,25 кг, что на 10,4 % выше по сравнению с контрольной (5,6 кг).

Заключение. Введение в рацион поросят-отъемышей жидкого концентрата на основе гуминовых кислот «ФУРОР» в количестве 5 мл в сутки расширяет линейку подкислителей и обеспечивает прирост живой массы на 10,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комлацкий, В. И. Этология свиней: учебник для вузов // Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 456 с.

2. Садо́мов, Н. А. Продуктивность и естественная резистентность свиней при использовании подкислителя «Биотронек форте» и фитобиотика «Биомен РЕР 1000» // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», 2013. – № 25.

3. Завертнев, В. А. Влияние подкислителей на оптимизацию биохимических процессов у поросят / В. А. Завертнев, Г. В. Комлацкий // Наука и образование сегодня.- 2019. – № 8 (43). – С. 20–23.

4. Технический регламент «Корма и кормовые добавки. Безопасность», утв. Постановлением Совета Министров Беларуси № 1055 от 14.07.2010 г.

5. Элизбаров, Р. В. Эффективность использования органических кислот в свиноводстве/ Р.В. Элизбаров, Г. В. Комлацкий, С. А. Аксененко. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 88 с.

6. Колесень, В. П. Эффективность применения подкислителей кормов «Форс» и «Биотроник Се-форте» в кормлении поросят-отъемышей // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2014. – Т. 26: Зоотехния. – С. 119–126.

7. Шамсуддин, Л. А. «Рекомендации по практическом применению подкислителя «Ватер Трит» в рационе свиней» / Л. А. Шамсуддин, Н. А. Садо́мов. – Горки: БГСХА, 2013. – 12 с.

УДК 636.2.085.55

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО КОМБИКОРМА КР-2 В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**А. Н. КОТ, В. Ф. РАДЧИКОВ, А. М. ГЛИНKOVA,
М. В. ДЖУМКОВА, И. В. БОГДАНОВИЧ**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

Введение. Технология выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом его биологических особенностей должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков хозяйственного пользования животных [1].

Анализ источников. У молодняка крупного рогатого скота с раннего возраста необходимо развивать способность к потреблению большого количества грубых, сочных и зеленых кормов, ЗЦМ и концентрированных кормов, что позволит значительно снизить затраты молока и экономическую эффективность выращивания животных [2–4]. В этих условиях важно осуществлять полноценное и сбалансированное кормление, базирующееся на удовлетворении потребностей растущих животных в энергии, питательных и биологически активных веществах по периодам роста [5–8].

В молочный период в качестве основных кормов скармливают жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки [9, 10].

В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, когда животным дают сбалансированный монокорм, состоящий из измельченных и смешанных в заданных пропорциях кормов разного вида, или сезонного кормления с набором соответствующих кормов [11–14].

Цель исследований – изучить влияние скормливания телятам комбикорма КР-2.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ГП «Жодино-АгроПлемЭлита» на 2 группах телят по 10 голов в каждой 78,9 и 78,7 кг.

Различие в кормлении подопытных животных заключались в том, что животным контрольной группы скормливали комбикорм КР-2 с включением 10 % сухого обезжиренного молока по массе, а опытной – комбикорм КР-2 с включением 10 % заменителя обезжиренного молока соответственно.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста, экономическая эффективность производства продукции.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стъуденту с использованием программного пакета Mickosoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными кормами для ремонтного молодняка в научно-хозяйственном являлись: сухое обезжиренное молоко, заменитель обезжиренного молока, в составе комбикорма, сено злаковое, силосно-сенажная смесь. Учитывая незначительные колебания в количестве потребленных кормов, питательная ценность и химический состав рационов различались незначительно.

При проведении исследований по изучению эффективности использования сухого обезжиренного молока в составе комбикорма КР-2 с включением 10 % по массе (I группа) и заменителя обезжиренного молока в составе комбикорма КР-2 с включением 10 % по массе (II группа) телятам в возрасте 61–90 дней, изучены показатели крови подопытных животных. Полученные данные свидетельствуют о том, что все показатели находились в пределах физиологических норм. При этом отмечалось повышение концентрации эритроцитов – на 2,4 %, лейкоцитов – 2,9 %, гемоглобина – на 2,4 %, кальция – на 2,6 %, фосфора на – 6,0 %, снижение мочевины – на 4,0 %.

Изучение динамики роста живой массы подопытных телят (табл. 1) в научно-хозяйственном опыте показало, что скормливание комбикормов с включением СОМа в первой группе и ЗОМа, в количестве 10 % по

массе во второй группе, позволило телятам опытной группы увеличить показатель живой массы по отношению к контрольным аналогам.

Таблица 1. Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	78,9±3,0	78,7±2,7
в конце опыта	103,6±3,22	104,3±2,95
Валовой прирост, кг	24,7±0,58	25,6±0,92
Среднесуточный прирост за опыт, г	853,0±19,9	884,0±31,6
% к контролю	100,0	103,6
Затраты кормов на кг прироста, корм. ед.	3,58	3,50

По полученным данным, затраты кормов на получение прироста животных опытной группы снизились на 2,2 % по отношению к контролю. Скармливание комбикорма КР-2 с вводом заменителя обезжиренного молока в количестве 10 % по массе телятам второй опытной группы позволило получить среднесуточный привес на уровне 884 г, или выше на 3,6 % в сравнении с контрольными аналогами.

Исследованиями установлено, что скормливание племенному молодняку в возрасте 61–90 дней заменителя обезжиренного молока привело к снижению стоимости суточного рациона на 4,8 %, себестоимости прироста – 8,1 %.

Заключение. Использование заменителя обезжиренного молока с включением 10 % в состав комбикорма племенному молодняку в возрасте 61–90 дней в период выращивания способствовало повышению среднесуточного прироста на 3,6 % при снижении затрат кормов на 2,2 % по сравнению с контрольными аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев, В. П. Цай. – Жодино, 2022. – 290 с.
2. Использование нового заменителя цельного молока в кормлении телят / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, А. Г. Марусич, Е. Н. Даниленко, Е. Я. Лебедько // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 297–303.
3. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т. Л. Спасселёва, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, В. М. Будько, И. В. Богданович, В. В. Карелин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 177–183.
4. Пищеварение в рубце и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при разных формах цинка в рационе / А. Н. Кот, Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, И. С. Серяков, В. И. Петров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 245–251.

5. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинка, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 220–226.
6. Повышение продуктивного действия злаково-бобовой зерносмеси / Д. М. Богданович, А. М. Глинка, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, С. Н. Пиллук, Л. Н. Гамко // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 235–239.
7. Богданович, Д. М. Использование лактоферина в кормлении телят / Д. М. Богданович, Е. И. Приловская // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Курган, 2022. – С. 82–85.
8. Богданович, Д. М. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года / Д. М. Богданович, Е. В. Петрушко // Новости науки в АПК. – 2018. – Т. 1, № 2 (11). – С. 168.
9. Местные источники протеина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, А. М. Глинка, Т. Л. Сапсальёва, А. К. Натыров, В. А. Люндышев // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 253–259.
10. Кормовая добавка из природных ресурсов в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, Б. К. Салаев, А. К. Натыров, Б. С. Убушаев, Т. В. Медведская, В. В. Букас // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 74–77.
11. Влияние скармливания белково-энергетической добавки на физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинка, Д. М. Богданович, Г. В. Бесараб, М. В. Джумкова, И. В. Богданович, В. А. Люндышев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 213–220.
12. Повышение эффективности использования протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсальёва, Д. М. Богданович, А. Н. Кот, М. В. Джумкова, Н. Н. Мороз, В. А. Люндышев // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства : сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2023. – С. 266–271.
13. Откорм бычков с использованием барды / Г. В. Бесараб, Д. М. Богданович, Г. Н. Радчикова, М. В. Джумкова, А. К. Натыров, Н. Н. Мороз, В. А. Люндышев, И. В. Сучкова // Инновационный путь развития отраслей животноводства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2022. – С. 77–82.
14. Влияние степени измельчения зерна на физиологическое состояние, обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова, Д. М. Богданович, Д. В. Медведева, О. Я. Василук, А. Г. Марусич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2022. – Вып. 25, ч. 1. – С. 224–231.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ СУХОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА

М. Н. КОХ, И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

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

Введение. Содержание птицы в современном промышленном птицеводстве подразумевает большую физиологическую нагрузку на организм птицы. Незначительная ошибка в технологии и рецептуре кормления может вызвать необратимые изменения в обмене веществ птицы, приводящие к снижению продуктивности, алиментарным заболеваниям и гибели. Одним из факторов, предотвращающих эти нарушения, является пожизненная диагностика нарушений обмена веществ по биохимическим и гематологическим показателям крови. При этом оценивается изменение показателей относительно физиологической нормы, принятой для сельскохозяйственной птицы [3].

Морфологические и биохимические показатели крови играют важную роль в определении физиологического состояния и здоровья домашнего скота и птицы [2].

Для исследования веществ, неравномерно распределенных между клетками и жидкой частью крови, следует использовать сыворотку или плазму. В сыворотке, например, исследуют общий белок и его фракции, кальций, неорганический фосфор, магний, витамины, ферменты и др. В плазме – резервную щелочность, содержание натрия, калия, неорганического фосфора, магния, каротина, витаминов А, С и др. [3].

Цель работы – изучение гематологических показателей крови кур-несушек при использовании в их рационе сухого заменителя обезжиренного молока.

Материал и методика исследований. Для проведения научного опыта, на курах-несушках кросса Декалб, были сформированы 2 группы (контрольная и опытная), по 50 голов в каждой. Формирование групп происходило в возрасте курочек 22 недели. Опыт проводился в ПУП «Птицефабрика Оршанская» в аг. Бабиничи. Его продолжительность составила 16 недель. Условия содержания, параметры микроклимата, режимы поения и кормления были одинаковыми и соответствовали предъявляемым требованиям.

Птице контрольной группы скармливали стандартный комбикорм, используемый на предприятии ПУП «Птицефабрика Оршанская», а опытной группе скармливали тот же комбикорм, только подсолнечный жмых был заменен на сухой заменитель обезжиренного молока в количестве, равном по энерго-протеиновому соотношению.

Результаты исследований и их обсуждение. Кормление несушек осуществляли полнорационным комбикормом, в котором содержалось 17,2 % сырого протеина и 1138 кДж обменной энергии.

Известно, что при введении в рационы кур-несушек высокобелковых кормов можно наблюдать активизацию обменных процессов в организме, а это связано с соответствующей координацией метаболических процессов посредством сложной нейро-гуморальной системы, в которой важное место принадлежит крови. Данные некоторых гематологических показателей представлены в табл. 1.

Таблица 1. Гематологические показатели кур-несушек

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
В возрасте 22 недели		
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,18±0,08	3,36±0,07
Лейкоциты, $10^9/л$	27,6±0,74	29,0±0,66
Гемоглобин, г/л	98,2±2,11	99,8±2,01
В возрасте 38 недель		
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,26±0,10	3,59±0,09*
Лейкоциты, $10^9/л$	29,2±0,83	31,8±0,61*
Гемоглобин, г/л	98,6±2,28	101,2±2,05

Результаты данных исследований указывают на то, что количество форменных элементов в крови кур-несушек повышается при достижении ими старшего возраста. Так, в 38-недельном возрасте в опытной группе содержание эритроцитов было выше, чем в контроле на 10,1 % ($P \leq 0,05$), лейкоцитов – на 8,9 % ($P \leq 0,05$) и гемоглобина – на 2,6 % ($P \leq 0,05$).

Судя по количеству эритроцитов и гемоглобина, кислородная емкость крови кур-несушек в опытной группе выше, и это обусловлено с более интенсивным обменом веществ.

Белковый состав сыворотки крови является более важным критерием биоресурсного потенциала и физиологического состояния обмена веществ в организме [1]. Концентрация общего белка и его фракций представлена в табл. 2.

Таблица 2. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
1	2	3
В возрасте 22 недели		
Общий белок, г/л	40,9±2,03	40,9±1,99
Альбумины, г/л	18,7±0,92	19,4±0,88
Глобулины, г/л	28,2±1,10	30,7±1,22
А/Г	0,66	0,63

1	2	3
В возрасте 38 недель		
Общий белок, г/л	41,2±1,01	42,6±1,23
Альбумины, г/л	19,3±0,92	21,2±0,88
Глобулины, г/л	31,4±0,90	33,2±0,71
А/Г	0,61	0,64

Анализ приведенных в таблице результатов исследований фактического содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови показал, что на протяжении опыта во всех группах они соответствуют оптимальным величинам для данного возраста и физиологического состояния птицы. Однако содержание белка в сыворотке крови несушек опытной группы в возрасте 38 недель было выше, чем у кур в контрольной группе на 3,4 %, но статистической достоверности не было обнаружено.

Все изменения обмена веществ в организме вызывают сдвиг внутренней среды и отражаются на щелочном резерве сыворотки крови. Кислотно-щелочное равновесие является одним из самых устойчивых параметров гомеостаза [2]. Биохимические показатели сыворотки крови представлены в табл. 3.

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови

Показатели	Группы	
	контрольная	Опытная
В возрасте 22 недели		
Общие липиды, г/л	7,01±0,11	7,12±0,20
Резервная щелочность, об %/CO ₂	37,2±0,44	36,8±0,47
Общий кальций, ммоль/л	3,01±0,15	3,07±0,15
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,71±0,12	1,68±0,12
В возрасте 38 недель		
Общие липиды, г/л	7,42±0,16	8,34±0,21*
Резервная щелочность, об %/CO ₂	41,5±0,68	43,5±0,76*
Общий кальций, ммоль/л	3,51±0,18	3,86±0,23
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,04±0,04	2,20±0,06

* $P \leq 0,05$.

Биохимические показатели сыворотки крови в течении опыта носили достаточно стабильный характер и являли собой нормальное течение физиологических процессов в организме всех групп кур-несушек. Однако, показатели у кур-несушек опытной группы выше контрольной, так общие липиды на 12,3 % ($P \leq 0,05$), резервная щелочность – 4,81 % ($P \leq 0,05$), общий кальций – 9,97 % и неорганический фосфор – 7,84 % соответственно.

Заключение. На основании проведенного эксперимента можно судить о том, что введение в комбикорм кур-несушек сухого заменителя обезжиренного молока благоприятно влияет на их биоресурсный потенциал путем активизации морфологических и биохимических показателей крови кур-несушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлович, И. Б. Научные исследования проблемы функциональных кормовых добавок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. конф. – Горки: БГСХА, 2017. – Вып. 20. – С. 228–234.
2. Измайлович, И. Б. Управление качеством кормовых ресурсов в животноводстве: учеб.-метод. пособие / И. Б. Измайлович. – Горки : БГСХА, 2021. – 228 с.
3. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы : учеб. пособие / В. Г. Вертипрахов, А. А. Грозина, С. В. Карамушкина [и др.]. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2021. – 134 с.

УДК 636.085.2:632.722

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МУКИ ИЗ МРАМОРНЫХ ТАРАКАНОВ

О. Е. МАЛЫЦЕВА, И. Н. ПЛЕШАКОВА, Г. Г. ДВОРНИКОВ

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ,

Алтайский край, г. Барнаул, Российская Федерация

Введение. В настоящее время, при содержании экзотических животных широко используются «кормовые насекомые», такие как тараканы, сверчки, жуки [1]. Актуальным является возможность использования их как добавку к основному корму домашним и зоопарковым животным. Одним из представителей таких насекомых является мраморный таракан вида *NAUPHOETA CENEREA*. Данный вид не требует особых условий содержания, неприхотлив в еде, отлично размножается. Данный вопрос требует дальнейшего изучения и дополнительных исследований.

Цель исследований – изучить химический состав и питательную ценность муки из мраморных тараканов.

В задачи исследований входило:

1. Изучить химический состав муки из мраморных тараканов.
2. Изучить минеральный, аминокислотный, витаминный состав муки из мраморных тараканов.

Материал и методика исследований. Объектом исследований послужили мраморные тараканы вида *NAUPHOETA CENEREA*. Для исследований было взято 50 половозрелых особей мраморных тараканов, выращенных в лабораторных условиях. Для исследований химическо-

го состава мраморных тараканов была приготовлена мука, путём умерщвления, высушивания и измельчения насекомых [2, 3].

Химический состав муки из мраморных тараканов исследовался методом зоотехнического анализа на инфракрасном анализаторе ИК-4500 [4, 5]. Минеральный, аминокислотный и витаминный состав определялся методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой на приборе Optima 7309 DV.

Результаты исследований и их обсуждение. Важным и первоначальным показателем питательности кормов является их химический состав, который дает представление о многих показателях корма. Химический состав муки из мраморных тараканов представлен в рис. 1.

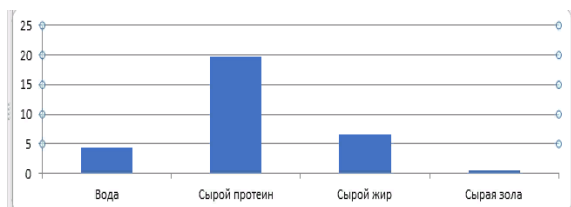


Рис. 1. Химический состав муки из мраморных тараканов, %

Анализ данных изучения химического (рис. 1) состава показал, что мука из мраморных тараканов содержит 19,8 % сырого протеина, что говорит о её высокой биологической ценности. Также в ней содержится 6,6 % сырого жира, что свидетельствует о достаточно высокой энергетической ценности данного корма. Важным показателем является минеральный состав муки, который представлен на рис. 2.

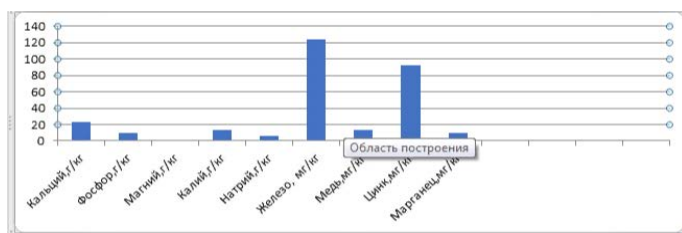


Рис. 2. Минеральный состав муки из мраморных тараканов

Результаты исследований показывают, что в муке содержится значительное количество железа и цинка, 123,7 и 92,45 мг/кг, соответственно. Данные элементы играют большую роль в клеточном метаболизме. Аминокислотный состав муки из мраморных тараканов представлен на рис. 3.

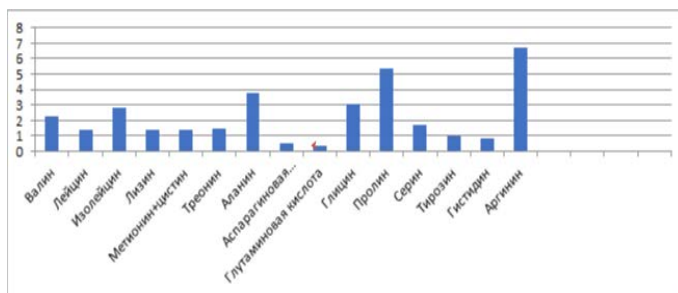


Рис. 3. Аминокислотный состав муки из мраморных тараканов

Данные показывают, что мука содержит почти все аминокислоты входящие в состав белка. Анализ витаминного состава (рис. 4) показал, что в муке содержится высокое количество витамина Е – 35 мг/кг, что позволяет сбалансировать рацион животных при его недостатке.

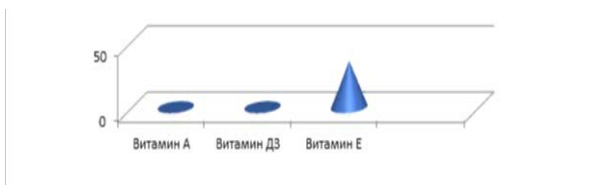


Рис. 4. Витаминный состав муки из мраморных тараканов, мг/кг

Заключение. Таким образом, результаты нашего исследования показывают высокую питательную ценность муки из мраморных тараканов, что делает возможным добавление её в корм различных видов животных для сбалансирования рационов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сашина, Л. М. Минеральный состав сверчков и тараканов, используемый в кормовых целях / Л. М. Сашина, Т. В. Блохина, Г. И. Блохин // Беспозвоночные животные в коллекции зоопарков: материалы Второго Международного семинара, 15–20 ноября 2004 г. – М., 2005. – С. 170–171.
2. Мраморные тараканы, особенности их содержания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dezvredexpert.com/tarakany/raznovidnosti-i-vsyo-o-tarakanax/mramornye-tarakany/?ysclid=19zroe4c4e765301141>. – Дата доступа: 25.09.2022.
3. Развитие и жизненный цикл мраморных тараканов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Nauphoeta_cinerea. – Дата доступа: 25.09.2022.
4. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных: учеб. пособие / Т. А. Фаритов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 304 с.
5. Нормы кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Состав и питательность кормов: справочник / Ф. К. Ахметзянова [и др.]. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2016. – 103 с.

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА КОРМОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В СТАРТОВЫХ КОРМАХ ДЛЯ РЫБ

Н. О. ПАСТУХОВА

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М. В. Ломоносова»,
Архангельск, Российская Федерация

Введение. Рыбоводство – одно из наиболее перспективных направлений сельскохозяйственного производства, которое с каждым годом набирает все большую популярность. Для успешного разведения рыбы требуется не только обеспечить ее качественным содержанием и адаптированными условиями, но и правильно подобранным рационом питания. Важнейшую роль в этом процессе играют стартовые корма для рыб особенно в период ее молодого возраста. Недостаточное или неполноценное питание рыбы может привести к ростовым и пищеварительным проблемам, слабому иммунитету и повышенной восприимчивости к различным болезням.

В последние годы российские рыбоводные хозяйства столкнулись с дефицитом специализированных качественных стартовых аквакормов ввозимых из-за рубежа. Сегодня российские компании начали развивать производство кормов для рыб, однако, качественных и высокопродуктивных отечественных кормов не так много.

Приступив к работе по составлению рецептуры кормов для молодой ценных пород рыб (лососевых и форелевых), мы столкнулись с проблемой качества исходного сырья. Это особенно касается рыбной муки – основного источника белка в кормах рыб. Около половины рыбной муки поступает потребителю в фальсифицированном виде [1, 2]. Целью подделки является повышение любым путем уровня протеина, от которого зависит цена рыбной муки. Учитывая, что классический метод анализа протеина проводится по азоту (метод Кьельдаля), в муку добавляют карбамид (мочевину) или другие источники неорганического азота. Другой способ обмана – подмешивание дешевого трудно переваримого, но высокобелкового сырья животного или растительного происхождения. Например – перьевой муки с уровнем протеина до 80 %, который не сбалансирован по аминокислотному составу, содержит избыток цистина и характеризуется низкой усвояемостью [3].

Помимо доли содержания протеина в рыбной муке важно оценивать экологичность и безопасность и других кормовых компонентов. Качество пшеничной клейковины, хлопьев зародышей пшеница, горохового протеина, тыквенного шрота также необходимо учитывать при производстве стартовых кормов. Некачественное сырье может со-

держат вредные вещества, такие как токсины, тяжёлые металлы или загрязнения, которые могут накапливаться в организме рыбы и приводить к отравлениям.

Цель проведенных исследований – оценить качество основных кормовых компонентов используемых в производстве стартовых кормов для рыб.

Материал и методика исследований. Сотрудниками кафедры водных биоресурсов и аквакультуры высшей школы рыбоводства и морских технологий САФУ на базе аккредитованной лаборатории проведены исследования по определению качества, питательности и безопасности основных компонентов аквакормов. В качестве объектов исследований была выбрана рыбная мука разных поставщиков (PM1, PM2), пшеничная мука, гороховая мука, тыквенная мука, пшеничный глютен. Определение показателей проводилось согласно ГОСТ.

**Результаты биохимических исследований
основных компонентов аквакормов**

Определяемая характеристика (показатель)	Результат измерения с указанием характеристики погрешности (расширенной неопределенности), при P = 0,95					
	Мука рыбная (PM1)	Рыбная мука (PM2)	Пшеничная мука	Мука гороховая	Мука тыквенная	Глютен пшеничный
1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля ртути, мг/кг	менее 0,003	менее 0,003	менее 0,003	менее 0,003	менее 0,003	менее 0,003
Массовая концентрация мышьяка, мг/кг	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05
Удельная активность цезия-137, Бк/кг	менее 3,0	менее 3,0	менее 3,0	менее 3,0	менее 3,0	95,1
Удельная активность стронция-90, Бк/кг	менее 0,5	менее 0,5	менее 0,5	менее 0,5	менее 0,5	78,9* ± 1,3
Массовая доля сухого вещества, %	89,0 ± 1,2	93,9 ± 0,9	88,0 ± 1,2	89,1 ± 1,2	91,1 ± 1,1	менее 2,0
Массовая доля сырого протеина, %	60,9 ± 1,1	29,9 ± 0,8	10,2 ± 0,5	22,2 ± 0,7	50,2 ± 1,0	1,63 ± 0,45
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %	3,4 ± 1,1	8,3 ± 1,3	менее 2,0	менее 2,0	4,1 ± 1,1	0,9 ± 0,1
Массовая доля сырого жира на абсолютно сухое вещество, %	2,84 ± 0,51	13,42 ± 1,04	1,13 ± 0,43	3,29 ± 0,53	21,28 ± 1,43	менее 0,007

1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля сырой золы в пересчете на сухое вещество, %	$6,5 \pm 0,3$	$27,0 \pm 1,1$	$0,5 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0,2$	$8,7 \pm 0,4$	менее 0,007
Концентрация пестицида ДДТ, мг/кг	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007
Концентрация пестицида ДДД, мг/кг	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,001
Концентрация пестицида ДДЭ, мг/кг	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,007	менее 0,001
Концентрация а-изомера ГХЦГ, мг/кг	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 1,0
Концентрация у-изомера ГХЦГ, мг/кг	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,1
Массовая доля меди, мг/кг	менее 1,0	$1,7 \pm 0,4$	менее 1,0	$3,0 \pm 0,7$	$1,3 \pm 0,3$	$23,8 \pm 5,0$
Массовая доля свинца, мг/кг	менее 0,1	$0,52 \pm 0,18$	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1
Массовая доля цинка, мг/кг	$12,4 \pm 2,6$	$71,0 \pm 14,9$	$7,6 \pm 1,6$	$33,0 \pm 6,9$	$42,9 \pm 9,0$	менее 3,0
Массовая доля кадмия, мг/кг	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,5

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно проведенным исследованиям, по качеству все изученные компоненты корма соответствуют норме. В составе сырья не выявлено нарушений по содержанию тяжелых металлов. Однако рыбная мука «РМ2» по ряду показателей уступает по своим характеристикам от других исследуемых компонентов корма. Массовая доля сырого протеина в компоненте составляет $29,9 \pm 0,8$ (однако заявленная производителем на упаковке доля протеина должна составлять не менее 50 %), высокое содержание цинка – $71,0 \pm 14,9$ мг/кг. Патологическое накопление в теле рыбы цинка, поступающего с кормом, приводит к торможению процессов костеобразования, размножения, развития и роста гидробионтов. Согласно исследованиям, применение рыбной муки «РМ2» нецелесообразно в кормопроизводстве стартовых кормов для аквакультуры.

Заключение. Для решения проблемы качества кормовых компонентов в стартовых кормах для рыб необходимо уделять особое внимание выбору поставщиков, гарантирующих качество и безопасность продукции, и проверке качества сырья. Необходимо анализировать происхождение компонентов соответствия стандартам и требованиям, проводить контроль качества на каждом этапе кормопроизводства. Надежное качество сырья является важным фактором для здоровья и роста рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головня, Е. Метод выявления фальсификации рыбной муки / Е. Головня // Комбикорма. – 2014. – № 3. – С. 70–72.
2. Донник, И. М. Показатели питательности рыбной муки и способы ее фальсификации / И. М. Донник, А. Ю. Лошманова, Н. Н. Беспамятных // Аграрный вестник Урала № 9 (101). – 2012. – С. 18–19.
3. Актуальные проблемы аквакультуры в современный период: материалы Междунар. науч. конф., 28 сентября – 2 октября 2015 г., г. Ростов-на-Дону, ФГБНУ «АзНИИРХ». – Ростов-на-Дону: Изд-во ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. – 204 с.

УДК 615:577

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РУТИНА И БИОФЛАВОНОИДОВ

О. В. ПОДДУБНАЯ

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

Введение. Качество кормов является одним из важнейших факторов, определяющих продуктивность животных. Поэтому употребление кормов, которые служат источником строительных веществ и обладают способностью нейтрализовать последствия всевозможных стрессов, является необходимым. Отмечено, что стимулирующее действие ряда премиксов растительного происхождения, применяемых в настоящее время, обязано высокому содержанию в них полифенольных соединений. Согласно имеющимся данным, наиболее распространенными представителями полифенолов растительного происхождения являются флавоноиды. Биофлавоноиды – это обширная группа фенольных соединений растительного происхождения, имеющих общую дифенилпропановую структуру и обладающих капилляроукрепляющей (так называемой Р-витаминной активностью). Успешное использование Р-витаминных препаратов при лечении и профилактике целого ряда заболеваний привлекло внимание многих исследователей с целью поиска новых источников и разработки технологии Р-витаминных препаратов [2, 3]. Наиболее часто используемыми, для количественного определения рутина (витамина Р) и биофлавоноидов остаются различные титриметрические, спектрофотометрические, фотометрические и хроматографические методы.

Анализ источников. Содержание биофлавоноидов в растительном сырье – важнейший показатель его биологической ценности. Флавоноидсодержащие растения – единственный источник сырья для получения природных Р-витаминных препаратов, обладающих антиоксидантными свойствами.

Семейство флавоноидов подразделяется на несколько групп: катехины, антоцианы, лейкоантоцианы, флавонолы, флавононолы, флавоны, флавононы, халконы, ауруны, отличающиеся между собой степенью окисленности пропанового фрагмента, величиной гетероцикла, положением бокового фенильного кольца, структурой связующего I трехуглеродного фрагмента и т. п. При этом наиболее поставленные – катехины, а наиболее окисленные – флавонолы [3].

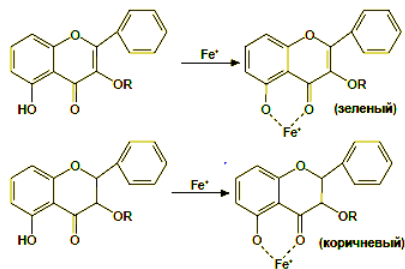
Рутин – кристаллическое вещество желто-оранжевого цвета. Содержится в тех продуктах, что и витамин С: в чае, фруктах, ягодах – бруснике, клюкве и др. Количественное определение витамина Р проводят в вытяжке из чая. Изучение литературных данных свидетельствует о большом разнообразии методов анализа рутина, катехинов и других биофлавоноидов. Катехины, реагируя с солянокислым раствором ванилина, образуют соединения, окрашенные в розовый или красный цвет. Используя указанную реакцию, можно быстро определить приблизительное содержание катехинов в яблоках или грушах [2, 3].

Актуальность темы наших исследований заключается в том, что количественное определение витамина Р и биофлавоноидов в ветеринарных препаратах и растительной биомассе – важная задача химии, необходимая для контроля качества кормов.

Цель исследования заключается в том, что учитывая биологическую роль витамина Р и биофлавоноидов, изучение их количественного содержания в природных объектах, позволит определить витаминную ценность исследуемых пищевых продуктов и кормов.

Материалы и методика проведения исследования. В основу исследований положен мониторинг методов количественного определения рутина и биофлавоноидов на материалах научной информации.

Для качественного определения биофлавоноидов используют две наиболее характерные реакции: это реакция с хлоридом железа(III) и цианидиновая проба. При взаимодействии биофлавоноидов с хлоридом железа(III) флавонолы (рутин, кверцетин, кемпферол) образуют комплексы, окрашенные в зеленый цвет, а флаваноны (дигидрофлавоны) – комплексы, окрашенные в коричневый цвет. Коричнево-зеленую окраску дают экстракты, имеющие в своем составе спектр флавоноидов:



Взаимодействие карбонильной группы флавоноидов со свободным водородом приводит к образованию насыщенного пиранового цикла, который под действием соляной кислоты превращается в оксониевые соединения, имеющие окраску от оранжевого до красно-фиолетового цвета. Черное окрашивание с кратковременным появлением зеленого связано с присутствием дубильных веществ, содержание которых значительно превосходит содержание флавоноидов.

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения содержания рутина в биологических объектах могут быть использованы титриметрические методы анализа. Принцип метода – рутин способен окисляться перманганатом калия; в качестве индикатора применяется индигокармин, который вступает в реакцию с перманганатом калия после того, как окислится весь рутин. Экспериментально установлено, что 1 мл 0,1 н раствора перманганата калия окисляет 6,4 мкг рутина [5].

Спектрофотометрические или фотометрические определения по реакции диазотирования ранее были широко распространены в анализе. Реакция чувствительна, но не избирательна, так как наряду с флавоноидами эту реакцию дают фенольные соединения, пиразолоны и другие классы соединений. Комплексообразующие свойства флавоноидов положены в основу флуорометрического метода, являющегося на порядок более чувствительным, чем спектрофотометрический. Количественно оценить флавоноиды этим методом возможно при наличии 0,05–1 мкг вещества в 1 мл раствора. Высокая чувствительность флуорометрического метода раскрывает широкие возможности его применения для предварительной идентификации биологически активных веществ в тканях растений. Однако получить объективные результаты при анализе сырья и фитохимических препаратов можно только после разделения веществ с помощью различных видов хроматографии [2, 3].

Хроматографические методы приобретают все большее значение в виду своей простоты, чувствительности, селективности, разрешающей способности и скорости получения конечных результатов. Однако будущее при анализе витаминов принадлежит высокоэффективной жидкостной хроматографии [1].

Из всех известных методов количественного определения флавоноидов наиболее интересными являются хроматографический метод [1] и метод, основанный на спектрофотометрировании комплексов флавоноидов с ионами металлов – с хлоридом алюминия [2]. Для большинства исследуемых экстрактов в качестве стандарта может служить рутин, а определение содержания суммы биофлавоноидов в пересчете на рутин следует проводить в интервале λ_{max} 408–420 нм. Для экстрактов, имеющих максимум поглощения в области 421–435 нм, следует использовать в качестве стандарта кверцетин. Разработанная методика

была использована при оптимизации способов получения Р-витаминных препаратов из плодово-ягодных жомов и шротов.

Общая методика определения содержания суммы биофлавоноидов.

В мерную колбу вместимостью 25 мл, предварительно взвешенную, переносят с помощью пипетки аликвоту анализируемого экстракта, равную 1 мл, и вновь взвешивают. В колбу с помощью пипетки добавляют 4 мл 5 % раствора хлорида алюминия. Для приготовления раствора сравнения во вторую колбу вместимостью 25 мл с помощью пипетки переносят аликвоту (1 мл) анализируемого экстракта, после чего объем обеих колб доводят до метки 60 % спиртом и оставляют на 30 мин. В случае помутнения растворов их фильтруют через бумажные фильтры в чистые стаканы.

Оптическую плотность измеряют в интервале 408–616 нм на длине волны максимума поглощения в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1 см, в рабочую кювету помещают раствор с добавленным хлоридом алюминия, в кювету сравнения – раствор сравнения. Если максимум поглощения расположен в области 408–420 нм, в качестве стандарта используют ГСО рутина.

Для построения калибровочного графика зависимости оптической плотности от количества рутина в растворе точную навеску ГСО рутина около 0,05 г количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 см³, прибавляют отмеренные 40 мл 60 % водного спирта, нагревают до 50–60 °С до растворения рутина, затем охлаждают до комнатной температуры и доводят до метки 60 % спиртом. Для приготовления комплекса с хлоридом алюминия в мерные колбы А и Б вместимостью 25 мл переносят по аликвоте раствора рутина и обрабатывают аналогично указанному выше, получая при этом раствор с комплексом и раствор сравнения. Используют аликвоты раствора рутина, см³: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2. При этом количество рутина в 25 см³ спектрофотометрируемого раствора равно соответственно г·10³: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2.

Измеряют оптическую плотность при длине волны 415 нм в кювете с толщиной поглощающего слоя 1 см; в рабочую кювету помещают раствор А, в кювету сравнения – раствор Б. Калибровочный график зависимости оптической плотности (D) от количества рутина в спектрофотометрируемом растворе (с) имеет вид прямой линии, проходящей через начало координат.

Массовую долю суммы Р-активных флавоноидов в исследуемых экстрактах в пересчете на рутин в мг/100 г (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{c \cdot F_p \cdot 10^5}{M},$$

где c – количество рутина в анализируемой аликвоте экстракта, соответствующее измеренной оптической плотности по калибровочному графику, г/25 см³;

F_p – фактор разбавления (если такое проводилось);

10^5 – коэффициент пересчета в мг/100 г;

M – масса экстракта, г.

Заключение. Таким образом, методы количественного определения рутина и биофлавоноидов достаточно разнообразны. Однако разработка новых быстрых и точных методик оценки количества этих веществ в продуктах питания и кормах актуальна и перспективна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение водорастворимых витаминов в витаминных биологически активных добавках и фармпрепаратах методом ВЭЖХ / А. А. Бендрьшев [и др.] // Вестн. Моск. ун-та. – 2010. – Т. 51, № 4. – С. 315–324.
2. Березовский, В. М. Химия витаминов / В. М. Березовский. – М.: Пищевая промышленность, 1993. – 632 с.
3. Воскресенская, О. Л. Большой практикум по биоэкологии: учеб. пособие / О. Л. Воскресенская, Е. А. Алябшева, М. Г. Половникова. – Йошкар-Ола, Мар. гос. ун-т, 2006. – Ч. 1. – 107 с.
4. Основы аналитической химии: в 2 кн. / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева [и др.]; под ред. Ю. А. Золотова. – М.: Высш. шк., 2002. – Кн. 2: Методы химического анализа. – 494 с.
5. Химия. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная, И. В. Ковалева, Т. В. Булак. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с.

УДК 636.2.03.084

СИЛОС ИЗ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ В РАЦИОНАХ КОРОВ

Н. П. РАЗУМОВСКИЙ, О. Ф. ГАНУЩЕНКО

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

А. П. ДУКТОВ

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

Введение. Увеличение производства молока возможно лишь на основе организации сбалансированного, биологически полноценного кормления животных. С ростом продуктивности коров повышаются требования к полноценности их кормления [1–4]. Поэтому организация полноценного кормления коров с учетом всех нормируемых элементов приобретает важное технологическое значение и экономическую значимость.

В кормлении молочных коров особенно остро стоит проблема обеспечения животных протеином [5–7]. Наиболее высоким содержа-

нием протеина отличаются корма из бобовых культур при заготовке их в оптимальные фазы развития. Дополнительным источником высокобелковых травяных кормов являются крестоцветные культуры в том числе и озимая сурепица.

Целью наших исследований явилось изучение эффективности использования силоса из озимой сурепицы в рационах коров.

Материал и методика исследований. Для этого в ГП «Гирки» Вороновского района был проведен научно-хозяйственный опыт. Для опыта было отобрано две группы коров по 10 голов. Комплектование подопытных групп проводили методом пар-аналогов. Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа животных	Количество животных	Предварительный период (10 дней)	Главный период (60 дней)
Контрольная	10	ОР*	ОР
Опытная	10	ОР+ силос из сурепицы	ОР + силос из сурепицы

*ОР – основной рацион: силос кукурузный, солома овсяная, сенаж, шрот подсолнечниковый, комбикорм КК 61-С.

Коровы контрольной группы получали основной рацион, а в состав рациона коров опытной группы вместо части силоса кукурузного и шрота подсолнечникового вводили силос из сурепицы при эквивалентной замене энергии и протеина. Силос из сурепицы в фазе бутонизации был приготовлен в количестве 500 тонн. Перед закладкой в траншею масса предварительно подвяливалась до влажности 70 %. Состав и питательность силоса приведена в табл. 2.

Таблица 2. Состав и питательность силоса из сурепицы (в 1 кг)

Элементы питания	Количество
Обменная энергия, МДж	2,96
Сухое вещество, кг	0,3
Сырой протеин, г	54
Сырая клетчатка	54
Сырой жир,	12
Кальций, г	2,5
Фосфор, г	1,5
Каротин, мг	32

Как видно из табл. 2, силос отличался высоким уровнем обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе (соответственно 9,9 МДж и 18 % в 1 кг).

Анализ рационов показал, что они были достаточно хорошо сбалансированы по элементам питания, что обеспечивало хорошее потребление кормов. В табл. 3 приведены показатели молочной продуктивности коров контрольной и опытной групп.

Таблица 3. Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточный удой, кг	27,19 ± 0,33	27,28 ± 0,29
Массовая доля жира в молоке, %	3,69 ± 0,015	3,75 ± 0,023
Массовая доля белка в молоке, %	3,18 ± 0,02	3,19 ± 0,03

По данным табл. 3 можно заключить, что введение силоса из озимой сурепицы не оказывало отрицательного влияния на суточные удои коров и состав молока. Все пробы молока соответствовало требованиям, предъявляемым к сорту «Экстра».

У коров опытной группы затраты сухого вещества, энергии и сырого протеина на 1 кг молока практически не отличались по сравнению с животными контрольной, и составили соответственно 0,8 кг, 8,3 МДж и 124 г. В целом затраты кормов в подопытных группах соответствовали нормативным. Это объясняется созданием благоприятных условий для рубцового пищеварения, активизацией обменных процессов в организме коров под влиянием элементов питания, поступающих с заданными рационами. Животные обеих групп достаточно эффективно использовали протеин на синтез молока. Расчет экономической эффективности использования силоса из сурепицы проводился на основе учета стоимости хозяйственного рациона и рациона с включением сурепицы (табл. 4).

Таблица 4. Показатели экономической эффективности использования силоса из сурепицы в рационах коров

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	27,19	27,28
Стоимость суточного рациона	10,58	8,92
Себестоимость 1 кг молока, руб.	0,77	0,65
Рентабельность производства молока, %	18,9	31,5

Как видно из этих данных, стоимость суточного рациона у коров опытной группы оказалась ниже на 1,66 руб., или на 15,6 %, что положительным образом отразилось на уровне рентабельности производства молока, который по опытной группе был выше на 12,6 п. п.

Заключение. Анализируя полученные результаты проведенного нами научно-хозяйственного опыта, можно рекомендовать производителям заготавливать и применять в кормлении лактирующих коров силос из сурепицы, с целью повышения молочной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полноценное кормление, коррекция нарушений обмена веществ и функций воспроизводства у высокопродуктивных коров: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 251 с.
2. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 251 с.
3. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–46.
4. Разумовский, Н. П. Использование силоса, консервированного силлактимом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Купченко // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2002. – Т. 38, ч. 2. – С. 183–184.
5. Технология получения и выращивания здоровых телят : монография / В. И. Смулев, Н. С. Мотузко, А. М. Лапотентов [и др.]. – Витебск : УО «Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины», 2017. – 248 с.
6. Физиолого-биохимические и технологические аспекты кормления коров / В. К. Пестис [и др.]. – Гродно: УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2020. – 426 с.
7. Выращивание и болезни тропических животных: практ. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – Ч. 1. – 524 с.

УДК 636.52/.58.087.7

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КРОССА «ХАЙСЕКС БРАУН» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЖИДКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОФОС»

Н. А. САДОМОВ, Д. С. СЕРАФИМОВИЧ

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

Введение. Птицеводство – одна из наиболее интенсивных и динамичных отраслей агропромышленного комплекса Беларуси. В Республике Беларусь, как и во всем мире, промышленное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства. Сельскохозяйственная птица отличается быстрым темпом роста и высокой продуктивностью. Поэтому очень важна оптимизация рецептуры кормов, использование более дешевых и экологически безопасных кормовых компонентов, способных заменить дорогие традиционные ингредиенты без снижения биологической ценности рациона, применение добавок и премиксов, усиливающих усвояемость кормов и улучшающих обменные процессы у птицы.

Анализ источников. Кормление птиц требует постоянного изучения и совершенствования норм обеспечения их сбалансированными комбикормами, способствующими максимальному проявлению про-

дуктивности при сохранении высокого качества продукции и снижения затрат на ее производство. Для того чтобы обеспечить стабильно высокую продуктивность птицы, в ее рацион необходимо включать кормовые добавки. Это позволит не только повысить качество и количество производимой продукции, но и улучшить физиологическое состояние птицы: снизить влияние стрессовых факторов, устранить гиповитаминозы, снизить вымывание микроэлементов из организма птицы при высокой продуктивности [1–4].

Цель исследования – изучить влияние жидкой минеральной кормовой добавки «Биофос» на продуктивность кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун».

Материал и методика исследований. Исследование проводилось на курах-несушках родительского стада кросса «Хайсекс Браун» в возрасте от 175 до 264 дней. Для опыта были взяты два птичника: контрольный (14680 гол.) и опытный (14720 гол.). Опыт продолжался в течение 90 дней. Птица содержится в птичниках с клеточным содержанием от немецкого производителя «Big Dutchman». Птичники оснащены автоматической системой кормления и поения и контролем микроклимата. Разница между контрольным и опытным птичником заключалась в том, что птица в опытном птичнике получала дополнительно к основному рациону минеральную кормовую добавку «Биофос» в течение 5 дней (дозировка 1 л/2000 л воды). Птица получала добавку в возрасте 185–189 дней; 200–204 дней; 215–219 дней; 230–234 дней; 245–249 дней, а в периоды 175–184 дней; 190–199 дней; 205–214 дней; 220–229 дней; 235–244 дней; 250–264 дней, птица опытной группы получала основной рацион без применения добавки. В ходе опыта учитывались следующие показатели продуктивности птицы: валовое количество яиц и интенсивность яйцекладки.

Минеральная кормовая добавка «Биофос» представляет собой хорошо растворимую жидкость темно-коричневого цвета. В ее состав входит: 7,3 % кальция хлорида двуводного; 37,2 % фосфорной кислоты с массовой долей 85 %; 10,0 % магния хлорида шестиводного; 3,6 % железа хлорида с массовой долей 40 %; 2,0 % натрия хлорида; 0,9 % марганца хлорида четырехводного; 0,5 % цинка хлорида; 0,25 % меди хлорид двух водный; 13,2 % холина хлорид с массовой долей 75 %; до 100 % воды очищенной. Производитель ООО «Биомика» Республика Беларусь, г. Витебск.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными показателями продуктивности птицы являются: валовое количество яиц и интенсивность яйцекладки. Данные по этим показателям представлены в таблице.

Продуктивность птицы

Возраст, дней	Контрольный птичник		Опытный птичник	
	Валовое количество яиц, шт.	Интенсивность яйцекладки, %	Валовое количество яиц, шт.	Интенсивность яйцекладки, %
175–184	13411	91,4	13448	91,4
185–189	13349	91,1	13758	93,6
190–199	13414	91,6	13754	93,7
200–204	13646	93,3	13874	94,6
205–214	13589	93,1	13849	94,5
215–219	13533	92,8	13707	93,6
220–229	13453	92,3	13726	93,8
230–234	13421	92,2	13682	93,6
235–244	13314	91,5	13521	92,6
245–249	13269	91,3	13507	92,6
250–264	13119	90,4	13302	91,3
Итого...	147519	X	150130	X

Данные таблицы свидетельствуют о том, что за период проведения опыта в опытном птичнике валовое количество яиц составило 150130 яиц, что на 2611 яиц больше, чем в контрольном птичнике (147519 яиц). Если же рассматривать это с точки зрения процентных соотношений, то получим, что валовое количество яиц за период исследования в опытном птичнике на 1,8 % больше, чем в контрольном птичнике. Интенсивность яйценоскости в среднем за период исследования составила 93,2 % в опытном птичнике, а в контрольном птичнике этот показатель составил 91,9 %, что на 1,3 процентных пункта меньше, чем в опытном птичнике.

Вывод. Таким образом, можем сделать вывод, что жидкая кормовая добавка имеет положительное влияние на яичную продуктивность кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун»: валовое количество яиц в опытном птичнике составило 150130 яиц, что на 2611 яиц больше, чем в контрольном птичнике (147519 яиц) или же +1,8 % к контрольному. Интенсивность яйценоскости в среднем за период исследования составила 93,2 % в опытном птичнике, а в контрольном птичнике этот показатель составил 91,9 %, что на 1,3 процентных пункта меньше, чем в опытном птичнике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вашков, В. М. Птицеводческий комплекс Беларуси: состояние, тенденции, перспективы / В. М. Вашков // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 6. – С. 24–26.
2. Гигиена животных / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, Д. Г. Готовский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 590 с.
3. Петрашкевич, М. И. Птицеводство Республики Беларусь: итоги и перспективы / М. И. Петрашкевич // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 3. – С. 19–21.
4. Садовов, Н. А. Гигиена птицы: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садовов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экоперспектива, 2013. – 156 с.

ФОСФОГЛИЦЕРИДЫ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

И. С. СЕРЯКОВ, А. В. ШВЕД

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

Введение. Фосфоглицериды (син. фосфатиды, фосфолипиды) представляют собой сложные эфиры многоатомных спиртов глицерина или сфингозина с высшими жирными кислотами и фосфорной кислотой. В их состав входят также азотсодержащие соединения – холин, этаноламин или серин. Фосфоглицериды содержатся в составе тканей и клеток животных, растений и микроорганизмов как в свободном виде, так и в виде белковолипидных комплексов – липопротеидов и протеолипидов. Они входят в состав плазматической мембраны клетки и мембран клеточных органелл (ядер, митохондрий, лизосом и др.), где они образуют структурную основу мембраны – фосфатидный бислой [1, с. 19].

Важная роль принадлежит фосфолипидам в формировании липопротеидных и протеолипидных комплексов. Фосфоглицериды липопротеидов плазмы крови участвуют в транспорте триглицеридов и холестерина, а входящие в состав липопротеидов высокой плотности фосфатиды лецитины являются субстратом реакции, катализируемой лецитинхолестеринацилтрансферазой, в ходе которой происходит этерификация холестерина. Недостаточное поступление в организм фосфоглицеридов вызывает тяжелые нарушения обмена веществ и приводит к развитию патологических состояний [2].

Приблизительно половина всех фосфоглицеридов животного организма приходится на фосфатидилхолины, 20–40 % – на фосфатидилэаноламины и остальная часть – на другие глицеро- и сфингофосфатиды. Лецитин является важным источником холина (витамина В₄), который содержится в нём в виде фосфатидилхолина (50 % от суммы фосфолипидов). Интенсивность синтеза лецитинов в печени играет важную роль в жировом обмене: лецитины гораздо быстрее покидают печень, чем нейтральные жиры и являются лучшими переносчиками жирных кислот между печенью, органами и жировыми депо. В отличие от использования холинхлорида лецитин не снижает потребление кормов. Доказано, что для синтеза холина организму нужен метионин, который дефицитен в кормах. Соответственно, использование лецитина в рационах сельскохозяйственных животных снижает их потребность в метионине. При недостаточном образовании лецитина в пече-

ни вследствие недостаточности холина в кормах возникает ожирение печени [3, с. 354–355].

Фосфолипиды являются веществами, в значительной степени повышающими кормовую ценность семян многих растений. Содержание фосфолипидов (фосфолипидов) в различных масличных семенах колеблется от 0,7 до 2,2 % от массы сухого вещества. Важнейшими дополнительными источниками лецитина и других фосфолипидов в рационах сельскохозяйственных животных являются негидратированные растительные жиры и используемые вторичные продукты маслоэкстракционного производства (фуз, эмульсии и др.). Содержание фосфолипидов в 1 кг кормов, используемых при проведении исследований, составило: зерно пшеницы – 4,0–4,8 г, ржи – 5,2 г, тритикале – 4,4–5,3 г, овса – 3,2 г, ячменя – 2,5–4,8 г, кукурузы – 6,47,7 г, гороха – 8,1 г; молоко цельное – 0,3 г, жмых рапсовый – 15 г, шрот соевый – 1,2 г, сено разнотравное – 3,2 г, сенаж злаковобобовый – 1,6 г, силос кукурузный – 1,1 г [4].

Цель работы – изучить действие фосфолипидов на поедаемость кормов животными.

Материал и методика исследований. Опыт был проведен на телятах голштинской породы молочного скота отечественной селекции в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Было сформировано 4 группы из телят-молочников по принципу пар-аналогов. Влияние различных уровней фосфолипидов в рационах при использовании кормовой добавки «Лецитин С» на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте от рождения до трёх месяцев определялась в опыте продолжительностью 91 день и начальной живой массой животных 38,7 кг.

Результаты исследований и их обсуждение. В состав рационов тёлочек вводились следующие корма: молоко цельное, комбикорм-концентраты КР-1 и КР-2, соевый шрот, сено разнотравное (с третьего месяца выращивания), сенаж злаковобобовый (приучение со второго месяца выращивания), силос кукурузный (приучение со второго месяца выращивания) и зелёная масса. Корректировка рационов по набору кормов и количеству выпаиваемого молока осуществлялась на протяжении всего периода исследований. Телятам второй опытной группы, помимо кормов основного рациона, вводили кормовую добавку «Лецитин С» в количестве 8 г на голову в сутки, что обеспечивало ежедневный дополнительный ввод фосфолипидов в количестве 2,98 г к содержащимся в используемых кормах. Молодняку третьей опытной группы скармливали добавку в количестве 16 г на голову в сутки (5,95 г фосфолипидов из добавки), четвёртой – 24 г (8,93 г фосфолипидов из добавки). На протяжении всего периода исследований с целью

постоянного потребления заданного количества добавку скормливали при выпаивании цельного молока.

Содержание питательных веществ в сухом веществе рационов всех подопытных групп при ежемесячном сравнении было практически одинаковым. В первый месяц выращивания уровень обменной энергии в сухом веществе составил 18,9–19,1 МДж, во второй месяц – 17,7–17,8 МДж и в третий – 13,5–13,8 МДж; сырого протеина – 24,8–25,6 %, 23,6–24,0 и 22,4–23,8 %; сырого жира – 23,6–23,9 %, 18,9–19,8 и 6,5–6,9 %; сахара – 29,4–30,9 %, 23,8–25,0 и 8,4–9,0 %; кальция – 0,9 %, 0,9 и 0,7 %; фосфора – 0,8 %, 0,7–0,8 и 0,5–0,6 % соответственно периодам выращивания. Общее содержание фосфолипидов в рационах телят каждого месяца выращивания, в том числе за счёт применения различных дозировок добавки «Лецитин С», представлено в таблице.

Содержание фосфолипидов в рационах при проведении научно-хозяйственных исследований

Показатели	Месяц выращи- вания	Группы			
		I	II	III	IV
В суточном рационе, г	Первый	2,58	5,49	8,57	11,61
в том числе за счёт добавки		–	2,98	5,95	8,93
В 1 кг сухого вещества, г		2,55	5,28	8,24	10,75
% от сухого вещества		0,26	0,53	0,82	1,08
% от сырого жира		1,08	2,24	3,44	4,55
В суточном рационе, г	Второй	3,82	7,12	9,84	12,95
в том числе за счёт добавки		–	2,98	5,95	8,93
В 1 кг сухого вещества, г		3,01	5,27	7,57	9,66
% от сухого вещества		0,30	0,53	0,76	0,97
% от сырого жира		1,55	2,79	3,83	4,92
В суточном рационе, г	Третий	6,64	10,11	12,88	16,72
в том числе за счёт добавки		–	2,98	5,95	8,93
В 1 кг сухого вещества, г		3,44	4,86	6,38	7,40
% от сухого вещества		0,34	0,49	0,64	0,74
% от сырого жира		5,23	7,43	9,27	11,15

В рационах контрольной группы телят в период от рождения до трёхмесячного возраста в сухом веществе рационов содержание фосфолипидов составило 0,26–0,34 %. Введение в рацион 8 г добавки на голову в сутки обеспечило повышение содержания фосфолипидов в сухом веществе до 0,49–0,53 % за весь период. При использовании 16 г добавки содержание фосфолипидов в сухом веществе увеличилось до 0,64–0,82 %, а введение 24 г добавки на голову в сутки обеспечило содержание фосфолипидов до уровня 0,74–1,08 % от сухого вещества.

В связи с высокой концентрацией сырого жира в рационах телят в первый и второй месяц выращивания за счёт использования цельного молока и низкой концентрации в нём фосфолипидов их содержание в расчёте от общего количества липидов было минимальным: в контрольной группе – 1,08–1,55 %, при использовании добавки в разных количествах – 2,24–2,79 %, 3,44–3,83 и 4,55–4,92 %. Увеличение содержания фосфолипидов в сыром жире рационов при использовании добавки «Лецитин С» в третий месяц выращивания составило 2,2 п. п., 4,04 и 5,92 п. п.

Повышение концентрации фосфолипидов в сухом веществе рационов за счёт ввода различных дозировок добавки кормовой «Лецитин С» способствовало увеличению среднесуточного потребления с кормами рационов сухого вещества на 6,2 %, обменной энергии – на 5,8 % при использовании дозировки 8 г на голову в сутки, на 3,6 и 3,5 % соответственно при включении в рацион 16 г добавки на голову в сутки и на 11,2 и 9,4 % при скармливании 24 г добавки на голову в сутки.

Заключение. Таким образом, введение в рацион телят молочного периода кормовой добавки «Лецитин С» в количестве 16 г на голову в сутки обеспечивает концентрацию фосфолипидов в сухом веществе рационов на уровне 0,64–0,82 %, повышает потребление с кормами сухого вещества и обменной энергии на 3,6 и 3,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фридберг, Р. Фосфолипиды и холестерол: связь с продуктивностью сельскохозяйственных животных / Р. Фридберг, Е. Пяташина // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 8. – С. 30–31.
2. Грищенко, Т. Н. Липиды: учебное пособие / Т. Н. Грищенко; ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009 – 86 с.
3. О'Брайен, Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / пер. с англ. 2-го изд. Широкова В. Д., Бабейкиной Д. А., Селивановой Н. С., Магды Н. В. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
4. Фосфоглицериды из различных источников в рационах сельскохозяйственных животных / А. И. Козинец [и др.]; рец. Н. В. Пиллюк, М. М. Карпеня; Нац. акад. наук Беларуси. – Жодино, 2023. – 24 с. – Авт. также: Швед А. В., Козинец Т. Г., Линкевич С. А., Голушко А. В., Голушко О. Г., Надаринская М. А., Гринь М. С.

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

А. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК

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

В. В. СОЛЯНИК, С. В. СОЛЯНИК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

Введение. Согласно Декрету Президента Республики Беларусь № 8 от 21 декабря 2017 г. «О развитии цифровой экономики» и Указа Президента Республики Беларусь № 239 от 18 июня 2018 г. «О мерах по реализации Декрета №8» намечены конкретные планы по цифровизации различных видов экономической деятельности. Новые знания результатов исследований состоят в том, что при оптимизации рационов кормления свиней можно отказаться от использования, применяемого в течение последних полвека, симплекс-метода (прямолинейный поиск решения), и перейти на криволинейную или стохастическую оптимизацию, что будет способствовать еще большему удешевлению проектируемых рационов.

Анализ источников. Цифровая экономика применительно к свиноводству – это разработка цифровых двойников объектов – животных, кормов, зданий, ферм, комплексов, то есть каждой технологической цепочки, звенья которой в режиме реального времени (OnLine, т. е. без посещения объекта) отражают значения таких параметров как затраты (себестоимость получения товарной продукции) и выручку (в том числе прибыль/убытки) от реализации продукции, полученной в производственном процессе. Основное направление в работе научных исследователей в области свиноводства – это поиск закономерностей в биологических, зоотехнических, экономических и иных процессах, связанных с производством свинины. Когда исследователем установлена конкретная закономерность между двумя факторами, т. е. определено, является ли она прямой или обратной, зафиксированы конкретные значения по статистическим выборкам (максимальные, средние и минимальные; коэффициент вариации), то эту взаимосвязь необходимо подвергнуть математическому описанию [1, 2].

В последнее время ученые в области агрономии и зоотехнии активизировали исследовательские работы по определению динамики формирования химического состава кормов растительного происхождения. В научных публикациях, изданных в странах ближнего или

дальнего зарубежья, не обнаружены цифровые двойники зоохимических параметров колосовых, зерновых и бобовых культур, включаемые в рационы кормления свиней [3].

Цель работы – разработать цифровой двойник рационов кормления свиней.

Материал и методы исследований. Для определения вида закономерности можно использовать программные продукты (CurveExpert; TableCurve 2D; Excel; Simple Formula), которые позволяют получить прямолинейную, криволинейную или нелинейную функцию от одной переменной ($y = f(x)$; $y = f(z)$). Чтобы спроектировать функцию от двух переменных ($y = f(x, z)$), можно использовать программный продукт TableCurve 3D v4.0. Используя компьютерные программы CurveExpert или TableCurve, можно разработать аппроксимационную функцию от одной ($y = f(x)$) или двух ($y = f(x, z)$) переменных, имеющую минимальную ошибку с исходными параметрами. Разработка адекватной криволинейной модели очень трудоемка и требует много времени, так как необходимо выявить парные закономерности имеющихся характеристик. В некоторых случаях, предпочтительнее провести группировку первичных данных и разбиение их на несколько самостоятельных групп чтобы в последствии связать модели функцией ЕСЛИ Microsoft Excel. Это дает возможность превратить криволинейные закономерности в нелинейные [4, 5].

Разработанная нами в Mathematica 5.1 специальная программа подбирает аппроксимационную функцию гораздо лучше, чем коммерческое программное обеспечение. Установление взаимосвязей между параметрами и их математическая формализация, в границах обработанных данных, то есть от минимального до максимального значения по статистическим выборкам, позволяет включать полученные функции (от одной или двух переменных) в компьютерные блок-программы, для описания тех или иных процессов [4]. Для разработки аппроксимационных кривых, которые бы повышали точность воспроизводимых данных от одной переменной, целесообразно разбивать имеющиеся численные значения на несколько участков, а затем, используя функцию ЕСЛИ электронных таблиц MS Excel, связать в единую формулу. В итоге из криволинейной модели, имеющую большую ошибку по воспроизведению исходных данных, получится нелинейная сложная функция, позволяющая минимизировать эту погрешность. Безусловно, более точный расчет приведет к большим трудозатратам на разработку модели и к увеличению количества знаков в математической функции. Поэтому важно соотносить быстроту расчета и его точность, и как это отразится на выводах по изучаемому процессу [6, 7].

Разработка цифрового двойника зоотехнической питательности кормов включает три этапа: определение взаимозависимости между

ингредиентами конкретного вида корма; статистический анализ ингредиентов корма; собственно разработка цифрового двойника для конкретного вида корма.

Цифровой двойник представляет собой матрицу, реализованную в MS Excel, включающую математически формализованные парные закономерности, а также блок описательной статистики для каждого зоохимического показателя конкретного корма колосовых зерновых кормов, в каждой ячейке которой находится аппроксимационная функция выявленной закономерности парной взаимосвязи параметров. Направление взаимосвязи определяется методами описательной статистики. Для составления перечня зоотехнических показателей питательности кормов была обезличенно проанализирована база данных спектральной лаборатории «Skarb-Lab», которая является эксклюзивным партнером Eurofins Agro в Беларуси. В лаборатории «Skarb-Lab» исследования производятся с использованием спектроскопии ближнего инфракрасного излучения – NIRS, оборудование аттестовано нидерландскими экспертами. В кормах определяется до 40 показателей, в том числе 8 уникальных и 25 базовых, характеризующих параметры протеиновой питательности, энергетической ценности, стабильности питательных веществ и энергии в корме, переваримости кормов и др. Также использовалась информация, содержащаяся в открытых научных публикациях, в том числе в сети Интернет.

Результаты исследований и их обсуждение. Впервые на постсоветском пространстве выявлены направления парных взаимосвязей и разработаны математические функции закономерностей химических и зоотехнических показателей колосовых зерновых культур. Выявленные и математически формализованные закономерности параметров питательности конкретных кормов позволяют моделировать их изменения в граничных (min, max) пределах для определения динамики и достоверности различий между параметрами, используя для этого методы описательной статистики. Созданная нами методика, позволяет на конкретном свиноводческом комплексе выявлять нарушения в кормлении и содержании всех половозрастных групп свиней, оперативно предлагать пути решения по устранению этих недочетов, и тем самым повышать рентабельность производства свинины. При оптимизации рационов кормления свиней можно отказаться от использования, применяемого симплекс-метода (прямолинейный поиск решения), и перейти на криволинейную или стохастическую оптимизацию, что будет способствовать еще большему удешевлению проектируемых рационов.

Цифровой двойник рационов кормления свиней состоит из цифровых двойников кормовых ингредиентов, включаемых в рацион конкретной половозрастной группы свиней. Разработанные цифровые двойники

кормов представляют собой математические парные функции химических и зоотехнических показателей питательности зернофуража для свиней: сухое вещество, г/кг; сырая зола, г/кг сухого вещества; переваримость органического вещества, %; переваримое органическое вещество, г/кг сухого вещества; сырой протеин общий, г/кг сухого вещества; растворимый сырой протеин, % от сырого протеина; сырой жир, г/кг сухого вещества; сырая клетчатка, г/кг сухого вещества; сахар, г/кг сухого вещества; крахмал, г/кг сухого вещества; нейтрально детергентная клетчатка, г/кг сухого вещества; лизин, г/кг сухого вещества; метионин, г/кг сухого вещества; обменная энергия, МДж/кг сухого вещества; неструктурные углеводы, г/кг сухого вещества.

Цифровые двойники более десятка наименований кормов зерновых культур, используемых в кормлении свиней, включают более трех тысяч математических функций парных взаимосвязей, которые являются оригинальными и новыми знаниями, каждая математическая функция патентоспособная как способ оценки динамики конкретного зоохимического показателя корма.

Разработанные цифровые двойники кормов растительного происхождения позволяют проектировать оптимальные рационы кормления свиней, основываясь на взаимозависимости химических и зоотехнических показателей состава конкретных кормов включенный в рацион; проводить минимальное количество лабораторных исследований показателей зоотехнического анализа (2–3 наиболее дешевых параметра, например: сухое вещество; клетчатка, зола), чтобы смоделировать численные значения 12–13 показателей.

Заключение. Разработанные цифровые двойники зерновых культур, базирующиеся на выявленных парных взаимосвязях формирования их химических и зоотехнических показателей, позволяют с высокой степенью достоверности прогнозировать численные значения параметров питательности растительных кормов, основываясь на агрономических данных (почва, удобрения, агротехнологии) и климатических условиях возделывания конкретного вида корма в условиях сельскохозяйственных предприятий. Практическое применение цифровых двойников кормов дает возможность в условиях производства комбикормов экономить денежные средства для проведения полного зоотехнического анализа кормов растительного происхождения, используемых в кормлении свиней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, А. В. Методология цифровизации зоотехнии и гигиены животных / А. В. Соляник, С. В. Соляник, В. В. Соляник // Актуальные проблемы преподавания естественнонаучных и специальных дисциплин в учреждениях высшего и среднего специального образования сельскохозяйственного профиля: сб. ст. по материалам Междунар.

науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры высшей математики и физики / редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 78–81.

2. Соляник, В. В. Методика разработки математических функций от одной и двух переменных, для создания динамических моделей в области зоотехнии и зооигиены / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Сб. науч. тр. – Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 232–245.

3. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.

4. Соляник, А. В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с.

5. Соляник, А. В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решении в свиноводстве: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2013. – 412 с.

6. Соляник, С. В. Моделирование норм питательности рационов для мультифазного кормления свиней / С. В. Соляник, В. В. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXI Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2018. – Ч. 2. – С. 46–50.

7. Соляник, С. В. Компьютерная программа для автоматизации факториального расчета потребности в обменной энергии для свиней мясного направления / С. В. Соляник // Новости науки в АПК : научно-практический журнал: в 2 т. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. – № 2 (11). – Т. 2. – С. 27–31.

УДК 636:619:637.61

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АНПРОСОЛ АМИНОБЕТА» В РАЦИОНЕ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА

О. Г. ЦИКУНОВА, Н. А. ПРИБЫЛЬСКАЯ

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

Введение. Молочно-товарная ферма – это не только продуктивность коров и производство молока. Также – это формирование высокопродуктивного стада, а оно в большей мере зависит от выращивания здорового молодняка [1].

Телята – это та категория крупного рогатого скота, для которой необходимо организовать особые, даже индивидуальные, условия содержания на каждый возраст совместно с качественным кормлением.

Выращивание должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и расходов кормов обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка и тем самым заложить основы для последующей продуктивности взрослых животных. Правильное выращивание молодняка во многом обуславливает оптимальное проявление генетически обусловленной продуктивности животных [3].

Правильное кормление телят в первые дни и недели жизни – один из ключевых факторов, гарантирующих полноценный рост и развитие

животных. Только здоровый теленок может в будущем стать высокопродуктивной коровой. Дефицит рациона хотя бы по одному питательному веществу вызывает нарушения в развитии органов и тканей, имеющих высокую скорость роста, что снижает жизнеспособность и сопротивляемость теленка к болезням.

Зачастую телята выпаиваются молоком, но при этом болеют, не дают должных приростов, в их крови наблюдается дефицит общего белка, Са, Р и других составляющих компонентов крови.

Патогенез данной проблемы складывается из суммы процессов, состоящих из нескольких основных звеньев, между которыми возникают причинно-следственные отношения: дефицит пищеварительных ферментов – кишечный дисбактериоз – интоксикация из кишечника – нарушение обмена веществ – дистрофия органов и тканей [2].

Главным способом устранения негативного фактора является введение биологических катализаторов и их компонентов. Это невозможно без включения белково-витаминно-минеральных препаратов [4].

Цель работы – изучить эффективность использования кормовой добавки «Анпросол Аминобета» в рационе телят профилактического периода.

Материал и методика исследований. С целью изучения влияния кормовой добавки «Анпросол Аминобета» на сохранность и продуктивность телят был проведен научно-хозяйственный опыт в ОАО «Знамя труда» Мстиславского района Могилевской области, согласно схеме опыта, приведенной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления	Продолжительность опыта, дн.
Контрольная	15	Основной рацион (ОР)	60
Опытная	15	ОР + 5 мл/гол. «Анпросол Аминобета»	60

Для опыта было отобрано 30 телят черно-пестрой породы со средней живой массой 32–34 кг. Животных распределили на 2 группы по 15 гол. в каждой. На протяжении опыта в контрольной и опытной группах учитывали живую массу телят, сохранность и частоту их заболеваемости.

Содержание подопытных телят во всех группах было одинаковым.

Рацион телят состоял из молочных кормов, концентратов и зеленого корма. В качестве минеральной подкормки телятам давали поваренную соль и мел. Опытной группе телят дополнительно к рациону выпаивали перорально с водой кормовую добавку «Анпросол Аминобета» в течение 10 дней, из расчета 5 мл на голову в сутки.

По внешнему виду кормовая добавка представляет собой прозрачную жидкость от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, хорошо растворимую в воде.

В состав данной кормовой добавки входит смесь водорастворимых витаминов и аминокислот. Кормовая добавка не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов.

Анпросол Аминобета» применяют для сельскохозяйственных животных и птицы для нормализации работы печени, обмена веществ и повышения естественной резистентности в период интенсивного роста, а также в качестве антистрессового средства при вакцинации, восстановления кишечной микрофлоры.

В качестве действующего вещества в 1 литре содержится: витамин B₁– 10 000 мг, витамин B₂ – 4 000 мг, витамин B₆– 4 000 мг, витамин B₁₂– 20 мг, витамин Н – 10 мг, D-пантотеновая кислота – 22 000 мг, витамин PP (B5) – 45 000 мг, инозит (витамин B₈) – 5 500 мг, холин-хлорид – 200 000 мг, L-триптофан – 30 мг, L-лизин – 3000 мг, L-валин – 700 мг, L-аргинин – 1800 мг, DL-метионин – 500 мг, L-изолейцин – 400 мг, L- треонин – 500 мг, L-лейцин – 800 мг, L-фенилаланин – 800 мг, вспомогательное вещество: вода до 1 л. В результате эксперимента было установлено положительное влияние кормовой добавки «Анпросол Аминобета» на энергию роста телят (табл. 2).

Таблица 2. Динамика живой массы и среднесуточные приросты телят

Показатели	Группа телят	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	33,2 ± 0,51	32,6 ± 0,54
в конце опыта	80,5 ± 0,58	82,1 ± 0,52
Абсолютный прирост, кг	47,3	49,5
Среднесуточный прирост, г	788,3	825,0
% к контролю	100,0	104,7

Из данных табл. 2 видно, что при постановке на опыт животные всех подопытных групп имели незначительную разницу по живой массе (32,6–33,2 кг). В результате включения кормовой добавки в рацион опытных телят интенсивность их роста увеличилась. Живая масса телят опытной группы, получившей добавку, в конце опыта составила 82,1 кг, что на 1,6 кг, или 2,0 % выше по сравнению с животными контрольной группы. Следует отметить, что абсолютный прирост был более высоким у телят опытной группы и составил 49,5 кг, что на 2,2 кг, или 4,7 % выше по сравнению с контролем. Наибольший среднесуточный прирост был также у телят опытной группы. За период опыта он составил 825 г, что на 4,7 % выше, чем у сверстников контрольной группы (788,3 г).

На основании вышеизложенного материала можно сделать заключение, что кормовая добавка «Анпросол Аминобета» имеет наилучший ростостимулирующий эффект и способствует улучшению обмена веществ и росту животных.

Сохранность телят за период исследования в контрольной и опытной группах составила 100 %. Однако в контрольной группе наблюдались случаи желудочно-кишечных заболеваний.

Заключение. Проведенные исследования показали, что кормовая добавка «Анпросол Аминобета» в количестве 5 мл на голову в сутки, оказывает положительное влияние на энергию роста и сохранность телят. Так, среднесуточный прирост телят был выше на 4,7 % у телят, получавших кормовую добавку, что позволило получить 2,2 кг дополнительного прироста живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 286 с
2. Радчиков, В. Ф. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота: монография / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская // РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2013. – 119 с.
3. Радчиков, В. Ф. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин // Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 138 с.
4. Эффективность применения новой белково-витаминной добавки в рационах телят / В. В. Дронов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2.

УДК 636.082.35

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Е. С. ШАГАНОВА

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
Барнаул, Российская Федерация

Введение. Сбалансированное кормление телят является одним из важнейших факторов формирования здорового молодняка с крепким гармоничным телосложением, интенсивным ростом и развитием. От полноценности кормления телят во многом зависит способность их в будущем реализовать максимально возможную продуктивность, давать продукцию высокого качества, а также давать здоровое потомство. Оптимизация рациона телят по необходимым микроэлементам и

витаминам является неотъемлемой частью сбалансированного и полноценного кормления [4].

Кормление молодняка должно быть биологически полноценным, чтобы полностью удовлетворять потребность организма по общей питательности и в необходимом количестве и определенном соотношении различных биологически активных веществ, в соответствии с рекомендуемыми нормами [1].

Витамины и минеральные вещества не являются для животных источниками энергии, или пластическим материалом, но они воздействуют на многие процессы, происходящие в живом организме [3].

Надобность в витаминах и минеральных веществах увеличивается по мере роста и повышения интенсивности обмена веществ. Незначительный недостаток биологически активных веществ вызывает функциональные нарушения в обмене веществ, проявляется это задержкой роста, снижением веса, потерей аппетита, снижением устойчивости к инфекциям. Обогащение рационов витаминами позволяет повысить рост молодых животных, увеличить усвоение эффективность усвоения кормов и снизить затраты на производство продукции, уменьшить отход молодняка [2]. Таким образом, является актуальным изучение влияния витаминно-минеральных препаратов на развитие телят.

Цель работы – изучить влияние солей минеральных элементов и витаминного препарата «Тетравит» на гематологические показатели крови телят.

Материал и методика исследований. Для определения исследования были проведены исследования в АО «Учхоз «Пригородное» города Барнаула Алтайского края.

Объектом исследования были телята черно-пестрой породы в возрасте 10 дней. Для исследований было отобрано 3 группы телят. Молодняк для исследования подбирали по принципу аналогов, по методике, основанной на подборе животных по массе: с межгрупповой разницей не более 5 % и внутригрупповой – не более 10 %.

Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице.

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество голов	Рацион кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	10	ОР + добавки микроэлементов
2-я опытная	10	ОР + добавки микроэлементов + тетравит в дозах, мл/гол: с 1 до 3 мес – 1,5, от 3 до 5 мес – 2,0 и в 5–6 мес возрасте – 3,0; интервал внутримышечных инъекций через 2 недели

Для полного представления влияния солей микроэлементов и витаминного препарата «Тетравит» на организм телят в молочном периоде

нами была взята кровь из ярёмной вены для проведения морфологических исследований крови. Кровь у телят брали утром до кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. Гематологические показатели крови телят контрольной и опытных групп представлены на рис. 1–3.

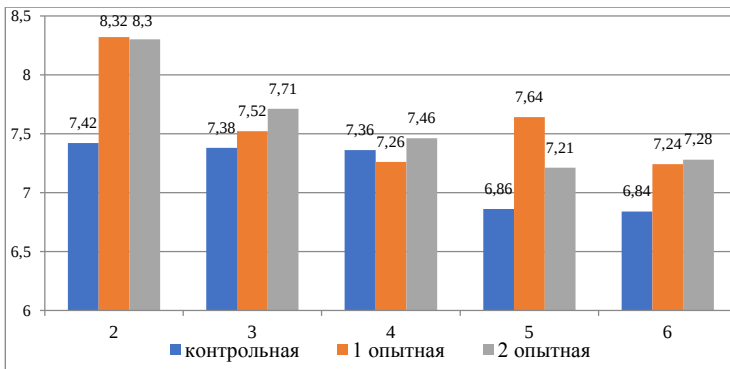


Рис. 1. Содержание эритроцитов, $10^{12}/л$

Из рис. 1 видно, что количество эритроцитов было достоверно меньшим в крови телят контрольной группы в течение всего эксперимента. Так, при втором исследовании уровень эритроцитов был выше в первой и второй опытных группах по сравнению с контролем при втором исследовании на 12,13 % и 11,9 %, при пятом – на 11,4 % и 5%, а при шестом – на 5,8 % и 6,4 % соответственно. При этом достоверных межгрупповых различий в опытных группах не отмечалось, за исключением пятого исследования, при котором наибольшая концентрация анализируемого показателя была в первой опытной группе (на 6 %) относительно второй.

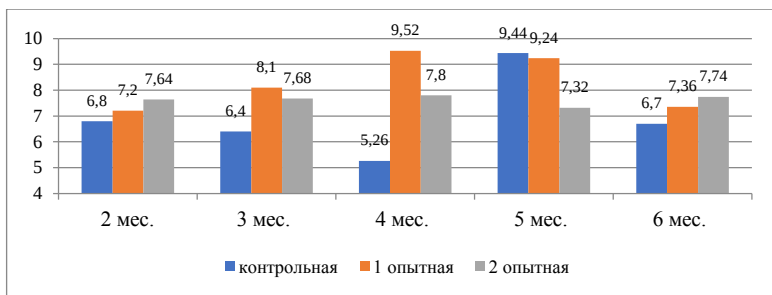


Рис. 2. Содержание лейкоцитов в крови телят, $10^9/л$

Количество лейкоцитов в крови телят опытных групп к третьему исследованию было выше контрольных сверстников (рис. 2). К заключительному исследованию содержание лейкоцитов в крови молодняка первой опытной группы было на 9,8 % больше лейкоцитов в крови контроля, а во второй опытной группе на 15,5 %. Достоверных различий между опытными группами не отмечалось, кроме четвёртого и пятого исследования, во время которых анализируемый показатель был выше в крови телят первой опытной группы соответственно на 22 % и 26 % по сравнению со второй опытной. При этом, несмотря на более высокие значения данного показателя в течение всего опыта в крови телят первой опытной группы, относительно второй, к заключительному исследованию количество лейкоцитов было меньше на 5 %.

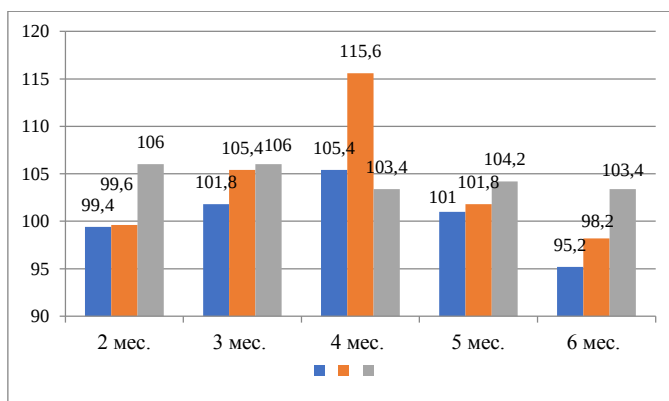


Рис. 3 Содержание гемоглобина в крови телят, г/л

Концентрация гемоглобина в исследуемых группах не имела достоверных различий до четвёртого месяца наблюдений, во время которого содержание данного показателя было максимальным в первой опытной группе ($115,6 \pm 1,6$ г/л) превышая значения контроля на 9,7 % ($p \leq 0,05$) и второй опытной группы на 11,8 % ($p \leq 0,05$). В дальнейшем уровень гемоглобина в первой опытной группе снизился практически до уровня второго исследования, но был по-прежнему выше сверстников контроля на 3,2 %. Содержание гемоглобина во второй опытной группе, ко второму месяцу исследований, как и во всех наблюдаемых группах, увеличилось относительно первого исследования в 1,4 раза ($p \leq 0,05$), несмотря на незначительное снижение. К заключительному наблюдению уровень описываемого показателя был достоверно выше контрольных телят на 8,6 %, а сверстников первой опытной группы – на 5,3 %.

Заключение. Оптимизация минерально-витаминного питания телят-молочников способствовала улучшению гематологических показателей у телят опытных групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминова, А. Л. Выращивание новорожденных и телят молочного периода / А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин // Эффективное животноводство. – 2021. – № 1 (167). – С. 87–90.
2. Борзенкова, И. С. Витаминная обеспеченность рациона – путь к эффективному ведению производства молока / И. С. Борзенкова // Научный журнал молодых ученых. – 2020. – № 3 (20). – С. 74–77.
3. Гамко, Л. Н. Влияние природных минеральных добавок на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Л. Н. Гамко, А. Н. Гулаков, Е. В. Новикова // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5-2 (10). – С. 47–49.
4. Козлов, А. С. Эффективная система выращивания ремонтного молодняка – важное условие увеличения производства молока / А. С. Козлов // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 3. – С. 82–84.

Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.2.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КЛИЧЕВСКОГО РАЙОНА

Д. С. ДОЛИНА, Н. Н. НЕСТЕРЕНКО, О. В. ПОДДУБНАЯ

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

Введение. Увеличение производства животноводческой продукции непосредственно зависит от стабилизации поголовья крупного рогатого скота в молочно-товарных хозяйствах, технологически обоснованного выращивания ремонтного молодняка и роста продуктивности животных. Высокопродуктивными могут быть только здоровые, целенаправленно выращенные животные. Ускоренный процесс интенсификации молочного скотоводства определяет повышенные требования к выращиванию животных [2].

Цель работы – изучить эффективность производства молока в сельскохозяйственных предприятиях Кличевского района.

Были поставлены следующие задачи:

- проанализировать показатели молочной продуктивности коров сельскохозяйственных организаций Кличевского района;
- изучить качество реализуемого молока предприятиями района;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока в хозяйствах Кличевского района.

Исследования проводились на базе сельскохозяйственных организаций Кличевского района Могилевской области. Были изучены количественные и качественные показатели молочной продуктивности сельскохозяйственных предприятий района.

Материалом для выполнения работы являлись данные годовых отчетов работы предприятий за 2 последних года, первичная зоотехническая документация, собственные исследования.

Результаты исследований и их обсуждение. В Кличевском районе всего 10 сельскохозяйственных предприятий, которые занимаются производством продукции как животного, так и растительного происхождения. На первом этапе исследований было изучено поголовье крупного рогатого скота и дойного стада на предприятиях района (табл. 1).

**Таблица 1. Численность поголовья крупного рогатого скота
предприятий Кличевского района**

№ п/п	Хозяйства	2021 г.				2022 г.			
		Всего поголовья		Дойное стадо		Всего поголовья		Дойное стадо	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
1	ОАО «Бацевичи-Агро»	2160	7	539	8,4	2161	7	580	9
2	КСУП «Буденного»	1109	3,5	398	6,2	1118	3,6	390	6
3	КСУП «Тельмана»	1068	3,4	500	7,8	1013	3,2	446	7
4	ОАО «Несята-Агро»	1351	4,3	558	8,5	1386	4,5	543	8,2
5	ОАО «Колбча-Агро»	1249	4	427	6,5	1249	4	427	6,5
6	ОАО «Максимовичи-Агро»	2571	8	733	11	2741	9	743	11,2
7	ОАО «Кличеврайагропром-техснаб»	649	2	195	3	648	2	175	2,5
8	УКСП «С-з Долговский»	897	2,8	303	4,6	846	2,7	300	4,6
9	УКСП «С-з Доброволец»	16619	54	1815	28	16549	53	1950	30
10	УКСП «С-з Ольса»	3367	11	1062	16	3376	11	976	15
Всего по району		31040	100	6522	100	31087	100	6528	100

Анализ табл. 1 показывает, что в хозяйствах района численность поголовья крупного рогатого скота в 2022 г. почти не изменилась и составила 31087 гол. против 31040 гол. в 2021 году. Поголовье коров составляет 6528 голов. Колебания численности КРС и дойного стада незначительные. В разрезе предприятий видно, что самое большое поголовье в УКСП «С-з Доброволец» – 53 % и 30 % коров от общего поголовья крупного рогатого скота в районе. В остальных хозяйствах поголовье крупного рогатого скота колеблется от 11 до 2 %. Количество коров в большинстве хозяйств не превышает 10 %, кроме ОАО «Максимовичи-Агро», УКСП «С-з Ольса» и УКСП «С-з Доброволец», где колебания составляют от 11,2 % до 30 %. Далее была изучена продуктивность коров в сельскохозяйственных предприятиях района (табл. 2).

Таблица 2. Среднегодовой удой за лактацию

№ п/п	Хозяйства	Удой за лактацию, кг 2021 г.	Удой за лактацию, кг 2022 г.
1	ОАО «Бацевичи-Агро»	5055	5767
2	КСУП «Буденного»	2836	2849
3	КСУП «Тельмана»	1790	2229
4	ОАО «Несята-Агро»	2559	2195
5	ОАО «Колбча-Агро»	3790	4065
6	ОАО «Максимовичи-Агро»	6897	7234
7	ОАО «Кличеврайагропромтехснаб»	1583	2248
8	УКСП «С-з Долговский»	2401	2021
9	УКСП «С-з Доброволец»	8383	9227
10	УКСП «С-з Ольса»	5175	5369
Всего по району		5290	5776

Данные табл. 2 показывают, что продуктивность дойных коров в районе растет. Так, в 2022 г. среднегодовой удой увеличился на 486 кг и составил 5776 кг. Только в 2 хозяйствах удои снизились – ОАО «Несята-Агро» и УКСП «С-з Долговский». Заметна пестрота продуктивности по хозяйствам. Так, самые высокие удои коров дойного стада в УКСП «С-з Доброволец» – 9227 кг и в ОАО «Максимовичи-Агро» – 7234 кг. В пяти хозяйствах удой очень низкий и колеблется от 2021 до 2849 кг. В трех хозяйствах продуктивность на уровне 4065–5765 кг.

На следующем этапе было изучено качество реализуемого молока предприятиями района (табл. 3).

Таблица 3. Качество реализованной молочной продукции

№ п/п	Хозяйства	Сортность молока, 2021 г.			Сортность молока, 2022 г.		
		Экстра %	Высший %	Первый %	Экстра %	Высший %	Первый %
1	ОАО «Бацевичи-Агро»	50	49	1	30	70	
2	КСУП «Буденного»		68	32		96	4
3	КСУП «Тельмана»		51	49		96	4
4	ОАО «Несята-Агро»	1	46	53		33	67
5	ОАО «Колбча-Агро»		35	65		49	51
6	ОАО «Максимовичи-Агро»	100			100		
7	ОАО «Кличеврайагропромтехснаб»		82	18		84	16
8	УКСП «С-з Долговский»	9	81	10		88	12
9	УКСП «С-з Доброволец»	100			100		
10	УКСП «С-з Ольса»	48	52		81	19	
Товарность молока, %		87,5			91,2		

Анализируя табл. 3, можно сделать вывод, что качество молока в 2022 г. улучшилось. Но только в ОАО «Максимовичи-Агро» и УКСП «С-з Доброволец». В УКСП «С-з Ольса» 81 % реализуется сортом экстра. В КСУП «Буденного» и КСУП «Тельмана» увеличился процент молока высшего сорта и снизилось количество молока первого сорта. Однако в хозяйствах ОАО «Несята-Агро» и ОАО «Колбча-Агро» реализуется молоко очень низкого качества – больше 50 % первого сорта.

Экономический расчет показал, что производство молока в хозяйствах Кличевского района экономически целесообразно и позволяет на каждый вложенный рубль в производство и реализацию молока, получать 51,4 коп прибыли, что указывает на расширенное воспроизводство продукции и самофинансирование молочной отрасли.

Вывод. Производство молока для большинства хозяйств района является прибыльным. Однако в некоторых хозяйствах необходимо усилить кормовую базу и активизировать селекционную работу со

стадом для повышения продуктивности и качества реализуемого молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система ведения молочного скотоводства в Республике Беларусь / Н. А. Попков [и др.]. – Минск, 2002. – 207 с.

2. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины: учебник / В. И. Шляхтунов, В. С. Антонюк, Д. Ш. Бубен. – Минск: Ураджай, 2009. – 465 с.

УДК 619:614.94

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЗОЛОТОЕ РУНО» НА КАЧЕСТВО ШЕРСТИ ОВЦЕМАТОК

Т. В. ЕРОШКИНА

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

Введение. Среди сельскохозяйственных животных овцы занимают первое место по разнообразию получаемой продукции, поэтому овцеводство имеет большое народнохозяйственное значение. В Республике Беларусь традиционным направлением развития овцеводства является скороспелое мясо-шерстное тонкорунное и полутонкорунное. Однако наиболее экономически эффективно разведение овец романовской породы мясо-шубного направления продуктивности [1].

От овец получают одновременно несколько видов продукции: шерсть, мясо, овчины, смушки, молоко и сало. Наиболее важное значение, имеет овечья шерсть.

Анализ источников. Благодаря высоким физико-техническим и технологическим свойствам, шерстяные изделия обладают высокими теплозащитными свойствами, влагоемкостью, гигиеничностью, хорошей носкостью, хорошо пропускают воздух и ультрафиолетовые лучи. Из всех факторов внешней среды, определяющих количественные и качественные показатели шерстной и мясной продуктивности овец, решающее значение принадлежит кормлению. Существует мнение, что овцу греют не шерсть, а корм. Особенно сильное воздействие оказывает кормление на рост и развитие овец, молочность, длину и густоту шерсти, массу руна и т. д. Только при соответствующих условиях кормления можно получить весь потенциал биологических продуктивных свойств овец [2, 3].

Цель работы – установить качество шерсти овцематок при введении в рацион кормовой добавки «Золотое руно».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях Республиканского унитарного предприятия «Витебское племпредприятие», на кафедре гигиены животных УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», лаборатории зооанализа кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО ВГАВМ, научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

Объектом исследований служили овцематки романовской породы, корма, кормовая добавка «Золотое руно», шерсть овец.

Проведен научно-хозяйственный опыт продолжительностью 60 дней. Подготовительный период перед опытом составлял 10 дней. По принципу пар-аналогов сформировали 3 группы овец по 10 гол в каждой, с учетом генотипа, возраста, живой массы, для овцематок учитывали время окота. Рацион включал сено многолетних трав и комбикорм. Схема опытов приведена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опытов

Группа	Кол-во овцематок (п)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я контрольная	10	60	ОР (сено многолетних злаковых трав, комбикорм)
2-я опытная	10		ОР + кормовая добавка «Золотое руно» в дозе 1 % к сухому веществу рациона
3-я опытная	10		ОР + кормовая добавка «Золотое руно» в дозе 2 % к сухому веществу рациона

Результаты исследований и их обсуждение. Нами разработана кормовая добавка для овцематок «Золотое руно» (ТУ ВУ 300002681.023–2015). Состав разработанной кормовой добавки приведен в табл. 2.

Таблица 2. Состав разработанной кормовой добавки «Золотое руно»

Показатели	Содержание в 1 кг
1	2
Массовая доля влаги, %, не более	10,0
Массовая доля (на 1 кг добавки):	
сухие кормовые дрожжи, г	не < 210,0
монокальций фосфат, г	не < 250,0
соль поваренная пищевая йодированная, г	не < 80,0
витамин С, г	не < 60,0
известняковая (доломитовая) мука, г	до 1000,0

1	2
В 1 кг содержится, г: кальция	не < 100,0
фосфора	не < 50,0
магния	не < 25,0
йода	не < 2,5

В результате научно-хозяйственного опыта установлено, что использование кормовой добавки «Золотое руно» в рационе овцематок оказало положительное влияние на качество шерсти. Результаты приведены в табл. 3. Установлено, что настриг шерсти у животных, получавших добавку, был на 3,9–7,2 % выше, чем в контроле. При этом длина ости была на 5,6–9,7 % ($P < 0,05$), а густота – на 3,6–3,9 % выше, чем у животных контрольной группы.

Таблица 3. Качество шерсти у овец после применения добавки «Золотое руно»

Группы	Показатели			
	настриг шерсти от 1 головы, кг	тонина, мкм	длина ости, см	густота шерсти, волокон/мм ²
1-я контрольная	1,80 ± 0,21	20,3 ± 1,74	7,2 ± 0,32	33,7 ± 2,13
2-я опытная	1,87 ± 0,09	20,9 ± 2,00	7,9 ± 0,11*	35,0 ± 4,71
3-я опытная	1,93 ± 0,13	20,7 ± 1,96	7,6 ± 0,63	34,9 ± 1,26

* $P < 0,05$.

Заключение. Применение в рационе овцематок романовской породы кормовой добавки «Золотое руно» способствует повышению физико-технических свойств шерсти, что выразилось в увеличении настрига шерсти на 3,9–7,2 %, длины ости – на 5,6–9,7 % ($P < 0,05$), густоты шерсти – на 3,6–3,9 % по сравнению с овцами контрольной группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский, В. А. Фермерское животноводство. Практикум: учеб. пособие / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Витебск, 2012. – 304 с.
2. Лазовский, А. А. Овцеводство: практикум / А. А. Лазовский, Н. Н. Лисицкая, Т. А. Ковалевская. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 126 с.
3. Лазовский, А. А. Овцеводство и козоводство: учеб. пособие / А. А. Лазовский, И. С. Серяков, Н. Н. Лисицкая. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 312 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ТЕЛЯТ В СОЦИАЛЬНО НАСЫЩЕННОЙ СРЕДЕ

А. Е. КАЛАШНИКОВ

ФГБНУ Всероссийский НИИ племенного дела МСХ РФ,
Москва, Российская Федерация

Р. ШАРОВА, Б. ВАЛНИЧКОВА, А. ДОСТАЛОВА

уНИИ животноводства,
Прага, Чешская Республика

Введение. На предприятиях, занимающихся разведением крупного рогатого скота молочного направления продуктивности каждое из последующих поколений дойных коров и телят, получает лучший сервис и их уровень благосостояния за последние годы улучшился. Также повышается уровень физического и психологического благополучия телят при промышленном содержании. На примере работы с животными хозяйств Чешской Республики отмечено, что основной проблемой, с точки зрения благополучия (welfare) молочного скота, остается содержание телят. По данным новейших европейских исследований, большинство телят молочного вскармливания до двухмесячного возраста выращиваются в условиях индивидуального содержания, в очень ограниченном пространстве и без возможности социального контакта друг с другом и матерью. Этот метод выращивания телят является предметом широких дискуссий в профессиональных кругах и источником неблагоприятных факторов, снижающих их жизнеспособность и адаптивность к биогенным факторам среды.

Анализ источников. При изучении этологии социального поведения животных сторонники индивидуального содержания телят предоставляют информацию о его преимуществах с точки зрения профилактики заболеваний молодняка, а также хорошего уровня потребления корма отдельными телятами [2, 6]. В таком случае существует возможность обеспечения индивидуального ухода за каждым теленком в хозяйстве.

Актуальным является изучение поведения телят при выращивании в богатой социальной среде (в группах с другими телятами или с их матерями) [5].

Утверждается, что в небольших группах здоровье и уровень ухода были сопоставимы с индивидуальным содержанием [6] и дополнительно положительным фактором являлось то, что телята выращивались в большем пространстве с возможностью социального контакта со сверстниками [7].

Это способствовало тому, что хорошо развивался опорно-двигательный аппарат и социальные навыки, в т.ч. повышалась психологическая устойчивость телят во взрослом и затем уже продуктивном возрасте [2–4].

Целью работы являлась общая оценка результатов работы, интересная с точки зрения поведения молодняка крупного рогатого скота на примере чешской красно-пестрой породы скота.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований по социализации и адаптации молодняка крупного рогатого скота красно-пестрой чешской породы (основа симментальская порода молочного типа продуктивности) служили животные племенных хозяйств центрального региона республики Чехии, наблюдаемые в 2018–2020 гг. Статистические характеристики исследований отражены в публикациях и проведены при помощи программной среды R, реализованной в операционной среде Windows10 и linux на расчетном сервере Института животноводства в лаборатории исследования поведения сельскохозяйственных животных. Данные послужили наполнением проекта государственных заданий института за 2020–2021 гг. в рамках соглашения ЕС и в настоящей работе приведены обобщающие выводы проекта без математической детализации.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенный проект по государственному заданию был ориентирован именно на исследование генетического влияния содержания телят в группах на их поведение и рост во время выращивания, а также на возможные последующие эффекты, такие как продолжительность жизни коров в дальнейшем, их производственные показатели и реакции на изменения в социальной среде во время выращивания их в качестве молодняка.

В период первой лактации было обнаружено, что телята, содержащиеся в группах, набирают больший вес по сравнению с другими телятами. При этом условия кормления и содержания были идентичными с теми, где телят содержали индивидуально (рис. 1).



Рис. 1. Теленок красно-пестрой чешской породы скота в индивидуальной клетке (фото А. Досталова)

Более высокие привесы у телят, содержащихся в группах, могли указывать на потребление большего количества твердого корма либо на лучшее психологическое благополучие особей. Возможно, играла роль большая мотивация к еде в то же время, так как корм потребляли их соседи по загону, и этот факт не зависел от интенсивности голода [6].

Телята, содержащиеся в группах, в том числе больше играли по времени, чем телята, содержащиеся индивидуально. Социальные и физически активные игры молодняку необходимы, так как при этом он накапливал основные двигательные и социальные навыки, используемые особями позже, уже во взрослой жизни [5–6].



Рис. 2. Телята в групповом загоне во внимании на объекты раздражения
(фото А. Досталова)

В то же время социальные игры телят могли быть показателем того, что животные находились в спокойном настроении, без психического напряжения [5]. Оба вышеупомянутых результата показывали на положительное влияние социального взаимодействия телят как с точки зрения психологического, так и физического развития молодняка, и эта часть проведенных исследований также была удостоена премии министра сельского хозяйства в конкурсе молодых ученых 2022 г.

Когда наблюдаемые телята подросли и начали давать молоко, в проекте сосредоточились на изучении влияния выращивания в молодом возрасте на продуктивное долголетие коров в условиях производства.

Однако результаты показали, что метод выращивания в молодом возрасте не оказал влияния ни на один из наблюдаемых селекционных признаков продуктивности, ни на продолжительность жизни наблюдаемых коров, ни на их активность в воспроизводстве после воздействия социального стресса, такого как изменение социальной среды при переводе молодняка в новую производственную группу животных [1, 6–7].

Заключение. Из результатов исследований по проекту оказалось очевидным, что на наблюдаемые селекционные признаки могут в

большей степени влиять внешние факторы окружающей среды на производстве и индивидуальные различия животных по темпераменту или текущему состоянию здоровья. Такой результат является практически важным для заводчиков, поскольку первоначальные опасения, что групповое содержание телят может оказать негативное влияние на их здоровье, а, следовательно, на их дальнейшую жизнь и продуктивность во взрослом возрасте, оказались необоснованными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калашников, А. Е. Изучение влияния генных структур крови крупного рогатого скота с целью повышения жизнеспособности / А. Е. Калашников, Л. А. Калашникова // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 2–4 ноября 2023 г. – Витебск: УО «Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины», 2023. – С. 178–182.
2. Марусич, А. Г. Выращивание молодняка крупного рогатого скота (от рождения до 6-месячного возраста): рекомендации для руководителей и специалистов агропромышленного комплекса / А. Г. Марусич, А. И. Портной, О. А. Василевская. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 18.
3. Рожнов, В. В. Опосредованная хемокоммуникация в социальном поведении млекопитающих / Российская академия наук, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. – Москва: ООО «Товарищество научных изданий КМК», 2011. – С. 28.
4. Рубина, М. В. Эффективность выращивания телят в разных условиях / М. В. Рубина, С. А. Ткачук // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2014. – № 17-1. – С. 266–273. – EDN ENYUXV.
5. Valníčková B., Šárová R. Vliv rané socializace na zdraví a přírůstky telat dojného skotu // Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, 2017, V. 59 (3). P. 9–20.
6. Valníčková B., Šárová R., Špinka M. Early social experiences do not affect first lactation production traits, longevity or locomotion reaction to group change in female dairy cattle // Applied Animal Behaviour Science, 2020, V. 230, P. 105015.
7. Valníčková B., Stěhulová I., Šárová R., Špinka M. The effect of age at separation from the dam and presence of social companions on play behavior and weight gain in dairy calves // Journal of Dairy Science, 2015, V. 98, P. 5545-5556.

УДК 636.2.053.87.7

РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРОВАМ-МАТЕРЯМ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД БАЛАНСИРУЮЩИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

М. М. КАРПЕНЯ, В. В. ГУЙВАН

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

Введение. На современном этапе развития животноводства значительную роль играет здоровье новорожденного приплода его рост и раз-

витие. На жизнеспособность, рост и развитие телят оказывает огромное влияние кормление коров-матерей в сухостойный период [1, 2].

Анализ источников. При дефиците в рационах сухостойных коров протеина, сахаров, минеральных веществ, витаминов происходит глубокое, часто невосстанавливаемое нарушение обмена веществ. При этом нарушается гликогенообразовательная функция печени, проявляется гиперкетонемия, кетонурия, понижается содержание в крови уровня гемоглобина, эритроцитов, общего белка. Несбалансированность рационов коров неизбежно приводит к рождению слабых телят, в последующем отстающих от остальных в росте и развитии. После рождения, иммунная система новорожденных телят несформированная, и единственным средством защиты от заболеваний является иммуноглобулины, поступившие в организм при выпойке молозива матери. Иммуноглобулины, содержащиеся в молозиве, а в последующем и в крови телят играют важную роль в формировании иммунитета телят, оказывают влияние на их сохранность, рост и развитие [3, 4].

Цель работы – определить интенсивность роста и развития телят при скармливании коровам-матерям в сухостойный период балансирующих кормовых добавок.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной цели проведены два научно-хозяйственных опыта на коровах голштинской породы молочного скота отечественной селекции в УП «Рудаково» Витебского района. Сформировали 3 группы стельных сухостойных коров по 12 гол. в каждой. В первую фазу сухостойного периода коровам 1-й контрольной группы скармливали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве, а коровам 2-й и 3-й опытных групп дополнительно к ОР вводили кормовую добавку «Мегашанс-І» в количестве 1 и 3 % от сухого вещества рациона соответственно. Во вторую фазу сухостойного периода, те же коровы 1-й контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, а коровам 2-й и 3-й опытных групп в рацион включали кормовую добавку «Мегашанс-ІІ» в количестве 1 и 3 % от сухого вещества соответственно. Сразу после отела (первое доение), через 12, 24 и 36 часов определяли состав молозива: массовую долю жира – по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», массовую долю белка – по ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка», массовую долю сухого вещества – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4М», содержание иммуноглобулинов в молозиве рассчитывали в зависимости от его плотности по специальной таблице (приложение 2, с. 62) [5].

У полученных телят, после выпойки молозива, в возрасте 3 дней и 1 месяца отбирали кровь для определения содержания иммуноглобулинов (иммунотурбидиметрическим методом). В период выращивания интенсивность роста телят определяли путем индивидуальных взве-

шиваний с последующим вычислением абсолютного и среднесуточного приростов живой массы. Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методами биометрической статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Включение в рацион сухостойных коров 1-й и 2-й фаз кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» оказало положительное влияние на качество молозива, полученного от них после отела. Так, массовая доля белка в молозиве сразу после отела у коров 1-й контрольной группы была меньше по сравнению с аналогами 2-й опытной группы на 1,29 п. п., а у коров 3-й опытной группы – на 1,77 п. п. ($P < 0,01$). Через 12 часов у животных всех подопытных групп данный показатель существенно снизился, при этом у коров 1-й контрольной группы он также был ниже на 0,86–1,22 п. п., чем у коров 2-й и 3-й опытных групп. Тенденция к снижению белка наблюдалась также и через 24 и 36 часов.

Содержание иммуноглобулинов в молозиве коров 3-й опытной группы в первое доение после отела было больше на 22,2 % ($P < 0,01$), у животных 2-й опытной группы – на 8,2 % по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы, через 12 часов после отела соответственно – на 15,4 ($P < 0,05$) и 3,9 %. В последующие сутки после отела также наблюдалось выраженное преимущество по содержанию иммуноглобулинов в молозиве подопытных коров 2-й и 3-й опытных групп.

Массовая доля сухого вещества в молозиве коров 2-й опытной группы сразу после отела была выше на 1,3 п. п. ($P < 0,05$), 3-й опытной группы – на 1,8 п. п. ($P < 0,001$), чем у аналогов 1-й контрольной группы, у которых этот показатель находился на уровне 6,14 %. Через 12, 24 и 36 часов после отела сохранилась такая же тенденция, как и в молозиве первого доения.

Массовая доля жира в молозиве коров 3-й опытной группы сразу после отела была выше на 0,37 п. п. ($P < 0,001$), у животных 2-й опытной группы на 0,15 п. п., чем у аналогов 1-й контрольной группы. Через 12, 24 и 36 часов после отела существенных различий между подопытными коровами не установлено.

В результате исследований установлено положительное влияние на содержание иммуноглобулинов класса IgG, IgA и IgM, в сыворотке крови полученного от них приплода. Так, в возрасте 3 дней содержание иммуноглобулина IgG в сыворотке крови у телят 1-й контрольной группы было ниже на 1,3 мг/л и 1,8 мг/л ($P < 0,05$), чем у телят 2-й и 3-й опытных групп соответственно. В возрасте 1 месяца данный показатель у телят 2-й и 3-й опытных групп превышал показатель телят 1-й контрольной группы соответственно на 0,9 и 1,1 мг/л.

Концентрация иммуноглобулина IgA в крови телят подопытных групп в возрасте 3 дней была без достоверных отличий, однако этот показатель у телят 2-й и 3-й опытных групп был выше соответственно

на 0,03 и 0,04 мг/л, чем у телят 1-й контрольной группы. В возрасте 1 месяц у всех групп животных наблюдалось снижение концентрации иммуноглобулина IgA однако его содержание в крови животных 2-й и 3-й опытных группах было больше, чем аналогов 1-й контрольной группы.

Содержание иммуноглобулина IgM в возрасте 3 дней в крови телят 2-й и 3-й опытных групп было выше соответственно на 0,15 мг/л ($P < 0,05$) и 0,2 мг/л ($P < 0,01$) по сравнению с телятами 1-й контрольной группы. В возрасте телят 1 месяц содержание иммуноглобулина IgM в сыворотке крови молодняка всех групп значительно снизилось, что является процессом закономерным. Однако показатели 2-й и 3-й опытных групп имели достоверное превосходство над контролем соответственно на 0,12 и 0,1 мг/л ($P < 0,05$).

При рождении живая масса телят 2-й опытной группы была больше на 1,5 %, животных 3-й опытной группы – на 0,9 % по сравнению со сверстниками 1-й контрольной группы. В возрасте 1 месяц живая масса телят 2-й и 3-й опытных групп превышала живую массу аналогов 1-й контрольной группы соответственно на 2,0 и 4,0 %. В возрасте 2 месяца живая масса телят всех опытных групп увеличилась, но в тоже время этот показатель у молодняка 2-й и 3-й опытных групп был выше, чем у аналогов 1-й контрольной группы соответственно на 3,3 и 4,3 %. Абсолютный прирост телят 2-й и 3-й опытных групп за период выращивания был больше, чем у сверстников 1-й контрольной группы на 4,5 и 6,7 %, относительный прирост – на 1,4 и 2,7 п. п. За период опыта среднесуточный прирост телят 1-й контрольной группы был меньше, чем у молодняка 2-й опытной группы на 35 г, или 4,5 %, животных 3-й опытной группы – на 52 г, или 6,7 % ($P < 0,05$).

Заключение. 1. Установлено, что применение в рационах коров 1-й и 2-й фаз сухостойного периода кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» в количестве 3 % от сухого вещества рациона способствует повышению качества молозива, что выразилось в увеличении сразу после отела массовой доли белка на 1,77 п. п. ($P < 0,01$), содержания иммуноглобулинов – на 22,2 % ($P < 0,01$), массовой доли сухого вещества – на 1,8 п. п. ($P < 0,001$), массовой доли жира – на 0,37 п. п. ($P < 0,001$), а так же позволяет увеличить в крови телят концентрацию иммуноглобулина IgG на 1,1 мг/л, IgA – на 0,01 мг/л и IgM – на 0,1 мг/л ($P < 0,05$).

2. Использование в кормлении сухостойных коров кормовых добавок «Мегашанс-I» и «Мегашанс-II» в количестве 3 % от сухого вещества рациона способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы полученного от них приплода в первые 2 месяца выращивания на 52 г, или 6,7 % ($P < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков, В. Ф. Использование молозива коров для повышения жизнестойкости новорожденных животных / В. Ф. Поляков, И. И. Усачёв // Вес. Брянск. гос. с.-х. акад. – 2018. – № 4 (68). – С. 35–39.
2. Уровень минерального питания стельных коров и его влияние на эмбриональное и постэмбриональное развитие телят / Б. Ш. Эфендиев [и др.] // Вес. Алтайск. гос. аграр. ун-т. – 2018. – № 2 (160). – С. 111–115.
3. Повышение иммунокомпетентных свойств молозива коров и пассивного иммунитета телят / Е. П. Симурзина [и др.] // Уч. записки Казанск. гос. акад. вет. мед. им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 227–234.
4. Козлова, О. А. Влияние иммуноглобулинов на рост и заболеваемость телят / О. А. Козлова, И. С. Шиндин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIV междунар. науч.-практ. конф., Горки, 19–21 мая 2021 г.: в 2 ч. / УО БГСХА. – Горки, 2021. – Ч. 2. – С. 222–225.
5. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: утв. постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 4 июня 2018 г., № 16. – 141 с.

УДК 636.2.087.72

БАЛАНСИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ХРОМУ

М. М. КАРПЕНЯ, Т. Н. НОГИНА

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

Введение. Кормление является сложным процессом взаимодействия между организмом и поступающими кормовыми средствами. В этом процессе питательные вещества воздействуют на организм животного в комплексе, а не изолированно друг от друга. Поэтому сбалансированность рациона в соответствии с потребностями животного в питательных веществах, витаминах и минеральных элементах следует рассматривать комплексно. Минеральное питание имеет важное значение в обеспечении высокой продуктивности и здоровья животных. Средний дефицит микроэлементов в сбалансированных по энергии рационах составляет 30–50 %, что вызывает необходимость применения минеральных подкормок в рационах животных [1, 2, 5].

Анализ источников. В настоящее время ведутся исследования по установлению потребности в эссенциальных элементах организма животных. Среди биогенных элементов можно выделить хром, который принимает участие в процессах, поддерживающих обмен углеводов, аминокислот, липидов. Биологическое значение имеет только трехвалентная форма хрома, которая обладает низкой токсичностью и способна образовывать в организме биологически активные комплексы.

Существует ряд сведений о том, что трехвалентный хром участвует в экспрессии генетической информации у животных. Он способен образовывать связь с рибонуклеиновой кислотой, в результате чего в организме увеличивается образование гликогена и белков. Также доказано, что в соединении хрома с нуклеиновыми кислотами, он имеет более прочную связь по сравнению с ионами других металлов. Хром также снижает концентрацию свободных жирных кислот в крови, что особенно важно в периоды стрессов [2, 3].

Перспективным направлением обеспечения животных хромом и другими микроэлементами является использование нанотехнологий. Манипуляция веществом на наноуровне открывает возможности для улучшения функциональности молекул кормов в интересах продуктивности скота [3, 4].

Цель работы – установить влияние различных доз хрома в рационе быков-производителей на показатели спермопродукции.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной цели провели научно-хозяйственный опыт в РУП «Витебское племпредприятие» на быках-производителях голштинской породы, средний возраст которых в начале эксперимента составил 29 месяцев. Сформировали 3 группы быков по 8 гол в каждой с учетом генотипа, возраста, живой массы и показателей спермы.

Быкам опытных групп к основному рациону вводили кормовую добавку «Наноплант Хром (К)» в следующем количестве: 2-й группе – 0,1 мг хрома на 1 кг сухого вещества рациона (или 0,32 г на голову в сутки) и 3-й опытной группе – 0,2 мг хрома на 1 кг сухого вещества рациона (или 0,64 г на гол в сутки). Продолжительность учетного периода опыта составила 90 дней.

Кормовая добавка «Наноплант Хром (К)» представляет собой стабилизированный модифицированными полисахаридами коллоидный раствор темно-коричневого цвета на основе наночастиц нерастворимого оксида хрома. На протяжении всего периода исследований кормовую добавку вводили в состав комбикорма-концентрата методом распыления и ступенчатого смешивания.

Показатели спермы быков определяли *в специализированной лаборатории* РУП «Витебское племпредприятие» по ГОСТ 32277–2013 «Сперма. Методы испытаний физических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализов», ГОСТ 23745–2014 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная» и ГОСТ 26030–2015 «Сперма быков замороженная». При оценке количества и качества спермы подопытных животных учитывали органолептические (цвет, запах, консистенцию); объем эякулята; активность спермы с помощью микроскопа ZEIS; концентрацию сперматозоидов с по-

мощью фотометра SDM-5; общее количество сперматозоидов в эякуляте.

Результаты исследований и их обсуждение. Рацион животных должен содержать в соответствующих количествах все необходимые для организма питательные и биологически активные вещества. Фактическое потребление кормов быками всех подопытных групп было на сравнительно высоком уровне. Рационы были равноценны по энергетической питательности в результате одинаковой поедаемости кормов. Основной рацион животных всех подопытных групп состоял из сена клеверо-тимофеечного – 6,4 кг, сенажа разнотравного – 5,1 кг и комбикорма КД-К-66С – 4,2 кг. Сено и сенаж соответствовали первому классу качества. Для повышения полноценности и сбалансированности кормления животных в рационы вводили сухое молоко, сахар и подсолнечное масло. Содержание кормовых единиц в рационе быков-производителей всех групп находилось на уровне 9,5 кг, обменной энергии – 122,3 МДж и сухого вещества – 13,81 кг. В рационах быков на 1 корм. ед. приходилось 147–150 г переваримого протеина.

На начальном этапе исследований установили концентрацию хрома в рационе быков-производителей, используя данные, полученные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» (таблица).

Концентрация хрома в кормах для быков-производителей

Корма	Концентрация хрома, мг/кг корма
Сено клеверо-тимофеечное, кг	0,082
Сенаж разнотравный, кг	0,212
Комбикорм КД-К-66С, кг	0,130
Молоко сухое обезжиренное, кг	0,0018
Масло подсолнечное (нерафинированное 1 сорт)	0,0014

Содержание хрома в рационе подопытных быков-производителей приведено на рис. 1.

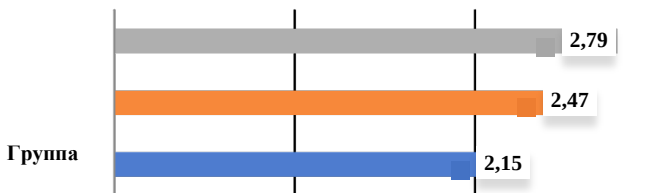


Рис. 1. Содержание хрома в рационе подопытных быков-производителей, мг

В суточном рационе содержание хрома быков-производителей в 1-й контрольной группы составило 2,15 мг, у животных 2-й опытной группы больше на 15 % и у производителей 3-й опытной группы – на 30 %. Содержание хрома в рационе быков 1-й контрольной группы было ниже рекомендуемой нормы (0,2 мг на 1 кг сухого вещества).

В результате эксперимента установлено, что использование кормовой добавки «Наноплант Хром (К)» оказало положительное влияние на показатели спермы быков-производителей. Наибольший объем эякулята выявлен у быков 3-й опытной группы. По данному показателю производители этой группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 0,28 мл, или на 4,6 %, быки 2-й опытной группы – на 0,23 мл, или на 3,8 %. По активности спермы быки 1-й контрольной группы уступали животным 3-й опытной группы на 2,5 % ($P < 0,05$). Концентрация сперматозоидов у быков 3-й опытной группы составила $1,36 \pm 0,03$ млрд/мл, что по сравнению со сверстниками 1-й контрольной группы больше на 0,1 млрд/мл, или на 7,9 % ($P < 0,05$), у производителей 2-й опытной группы – на 0,09 млрд/мл, или на 7,1%. Количество сперматозоидов в эякуляте у производителей 3-й опытной группы было выше, чем у аналогов 1-й контрольной группы на 0,99 млрд, или на 13,0 % ($P < 0,05$), у быков 2-й опытной группы – на 0,85 млрд, или на 11,2 %.

Заключение. Установлен дефицит хрома в рационе племенных быков. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта доказано, что применение в рационе быков-производителей кормовой добавки «Наноплант Хром (К)» в количестве 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (или 0,64 г на гол в сутки) *способствует увеличению объема эякулята* на 4,6 %, активности спермы – на 2,5 % ($P < 0,05$), концентрации сперматозоидов – на 7,9 % ($P < 0,05$), количества сперматозоидов в эякуляте – на 13,0 % ($P < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Витаминно-минеральное питание племенных бычков и быков-производителей: монография / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 104 с.
2. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей: монография / М. М. Карпеня. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 172 с.
3. Наночастицы хрома в кормлении молодняка крупного рогатого скота и ремонтных свинок: рекомендации / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2021. – 28 с.
4. Подольников, В. Е. Репродуктивные качества быков-производителей при использовании в их кормлении разных по составу рационов / В. Е. Подольников, М. В. Подольников, А. Н. Голубов // Вестник Брянской ГСХА. – 2019. – № 1 (71). – С. 46–51.
5. Разработка, производство и эффективность применения премиксов в кормлении молочного скота: монография / И. И. Горячев [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 169 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЯЛЕНИЯ КАРПА В ОАО «РЫБОКОМБИНАТ «ЛЮБАНЬ»

В. А. КОНОНОВА, О. А. ВАСИЛЕВСКАЯ, Л. В. ШАБУНЯ

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

Введение. Рынок рыбы и рыбопродуктов – один из динамично развивающихся секторов мирового продовольственного производства.

Среди разнообразных продуктов питания человека рыба и продукты ее переработки занимают одно из ведущих мест. Они способствуют укреплению здоровья, повышению работоспособности человека, профилактике старения и серьезных заболеваний.

В настоящее время в мировом балансе доля пищевых животных белков, полученных из водных объектов, составляет 25 %, что в значительной степени снижает белковый голод большей части населения земли.

В последнее десятилетие увеличилось число людей, использующих готовые блюда и полуфабрикаты из рыбного сырья [3; 7; 8].

Анализ источников. Предприятиями Беларуси выпускается широкий ассортимент рыбной продукции: рыба охлажденная, мороженая, рыба спецразделки, филе рыбное мороженое, рыба копченая, вяленая, икра частиковых видов рыб, консервы рыбные и т. д. [1; 4].

Вся продукция производится на современном технологическом оборудовании. На предприятиях внедрена и поддерживается система менеджмента качества, отвечающая требованиям международного стандарта и принципам системы управления безопасностью пищевых продуктов.

В условиях рыночной экономики особую актуальность приобретают задачи глубокой переработки водного сырья, что позитивно отразится как на качестве готовой продукции и уровне безопасности, так и на повышении экономической эффективности производственной деятельности промышленных предприятий.

Особую ценность в настоящее время представляет рыбопродукция, которая изготавливается с минимальными изменениями и потерями важных ингредиентов, а также обогащенная ценными природными веществами.

Кроме того, существенное изменение традиционных вкусов населения явилось результатом все большей осведомленности о воздействии различных рыбных продуктов на здоровье и продолжительность жизни человека.

Вяленая рыба имеет пикантный специфический вкус и запах, считается высококалорийной.

Классическим сырьем для ее производства считается – тарань и вобла. Аппетитны и вяленые пресноводные рыбы – окунь, лещ, судак, плотва, чехонь, густера, рыбец и другие – с достаточной, но не очень высокой жирностью.

Вялить можно любую рыбу, но следует помнить следующее:

- с удалением влаги усиливается специфический для данной рыбы вкус;

- запрещается вялить рыбу с признаками болезни;

- придонную рыбу (окунь, тресковые и т. д.) следует потрошить, так как она легко поражается микробом ботулинуса;

- жирная, а также мясистая рыба (лещ, рыбец и др.) требует большого терпения в связи с продолжительностью процесса удаления из нее влаги [5].

В зависимости от качества вяленую рыбу подразделяют на I и II сорта.

К I сорту относят рыбу всех размеров, различной упитанности, с чистой поверхностью, без налета выкристаллизовавшейся соли. Консистенция мяса должна быть плотной и твердой, без порочащих привкуса и запаха. Допускается местами сбитость чешуи, слегка ослабевшее и пожелтевшее брюшко, незначительные отклонения от правильной разделки.

У продукции II сорта консистенция мяса может быть слегка ослабевшей, с незначительным запахом окислившегося жира в брюшной полости и на разрезах, а также с легким привкусом ила. Допускается сбитость чешуи, пожелтевшее брюшко, налет выкристаллизовавшейся соли на поверхности, отклонение от правильной разделки [2].

В процессе вяления происходят сложные биохимические процессы в мясе рыбы, в результате которых рыба созревает. Мясо рыбы уплотняется вследствие потери воды и перераспределения жира и приобретает особый вкус. Для хорошего и быстрого созревания рыбы необходимы свет, свежий воздух и тепло. Лучшие условия для вяления рыбы создаются весной, когда температура воздуха невысокая, а воздух чист и богат озоном.

В последние годы доказана возможность получения вяленой рыбы хорошего качества в искусственных условиях, для чего создаются специальные установки [6].

Рационально использовать всю продукцию можно только при правильной организации и соблюдении технологических процессов переработки рыбы.

В связи с этим, **целью** данной работы является изучение эффективности технологического процесса вяления карпа в ОАО «Рыбокомбинат «Любань».

Материал и методика исследований. С целью оценки эффективности расхода рыбного сырья при производстве вяленой продукции на данном предприятии был поставлен научно-производственный эксперимент.

Для оценки цели эффективности вяления рыбного сырья изучались объемы производства продукции.

В процессе выполнения работы оценивалась динамика переработки сырья. На основании данных по уровню переработки сырья и производства продукции определялся коэффициент расхода сырья на единицу продукции.

Результаты исследований и их обсуждение. Эффективность производства – это соотношение конечного результата производства продукта и затрат совокупного труда на его получение.

В наиболее общей форме эффективность производства продукции можно выразить как отношение продукта на затраты труда.

Сведения о количестве перерабатываемой на предприятии рыбной продукции представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Объем производства рыбной продукции в ОАО «Рыбокомбинат «Любань»**

Наименование продукции	Годы			2022 ± к 2020
	2020	2021	2022	
Полуфабрикаты	26,2	25,8	34,9	133,2
Копченая и вяленая рыба	57,2	59,3	60,0	104,9
Маринады и прочее	7,1	9,3	6,3	88,7
Всего	90,5	94,4	101,2	111,8

Исходя из данных, представленных в табл. 1, необходимо отметить, что за последние три года объем сырья, перерабатываемого в цеху производства полуфабрикатов, увеличился до 34,9 т.

Увеличение переработки рыбного сырья зависит от реализации товара и увеличение спроса на выпускаемую продукцию.

В цеху копчения и вяления рыбы уровень переработки сырья с каждым годом динамично увеличивается.

Так, в 2021 г. по сравнению с 2022 г. было переработано на 2,1 т рыбы больше, а в 2022 г. по сравнению с 2021 г. – на 0,7 т.

В целом за три года уровень переработки сырья в копченую и вяленую продукцию увеличился на 2,8 т.

Повышение переработки рыбного сырья в копильном цеху ОАО «Рыбокомбинат «Любань» связано с общим повышением производства рыбной продукции на предприятии и более эффективной переработкой в цеху производства полуфабрикатов.

В целом уровень переработки сырья на предприятии повысился на 111,8 т, что также объясняется улучшением ситуации с реализацией

живой товарной рыбы за счет расширения рынков сбыта продукции и положительной тенденцией в ценообразовании на нее.

При проведении экономической оценки эффективности вяления рыбы учитывают общее количество рыбной продукции, продолжительность технологического процесса вяления, потери после вяления, выход готового рыбного сырья и продолжительность хранения готовой продукции.

Затем определяются затраты на вяление рыбы, которые включают: сырье и материалы, оплату труда и прочие затраты.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность технологического процесса вяления карпа, является, выход готовой рыбной продукции, условный чистый доход на тонну сырья.

Данные об экономической эффективности технологического процесса вяления карпа различных способов разделки приведены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность технологического процесса вяления карпа различных способов разделки

Показатели	Вяление	
	Карп пласт	Карп потрошенный
Общее количество сырья (карп), кг	20	20
Продолжительность вяления, сут	10	15
Температура вяления, °С	15	20
Потери после вяления, %	57,3	54,1
Выход готовой продукции, %	42,7	45,9
Выход готовой продукции, кг	8,54	9,18
Стоимость продукции, тыс. руб.	102,5	91,8
Затраты на вяление рыбы, тыс. руб.	20,5	18,4
Получено чистого дохода, тыс. руб.	82	73,4
В т. ч. на 1 кг сырья	1,03	0,92

Анализируя данные табл. 2, можно сказать, что потери в массе на протяжении всего периода исследования составили у карпа потрошеного 54,1 %, у карпа пласт 57,3 %.

При одинаковых технологических условиях потери массы после вяления у пласта на 3,2 % ниже, чем у потрошеной рыбы, из-за чего выход данного вида продукции был ниже.

Заключение. Благодаря более высокой цене реализации вяленого карпа пласта и несмотря на то, что затраты на его производство выше по сравнению с расходами на изготовление потрошеного карпа, производство вяленого карпа пласта экономически оправдано.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баль, В. В. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование: учеб. пособие / В. В. Баль, Е. Л. Вереин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 205 с.

2. Васюкова, А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов: учеб. пособие / А. Т. Васюкова. – М.: Дашков и К, 2009. – 104 с.
3. Галатдинова, И. А. Индустриальное производство рыбы и рыбных продуктов: краткий курс лекций для бакалавров 4-го курса направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль подготовки «Аквакультура» / И. А. Галатдинова. – Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. – 50 с.
4. Голубев, В. Н. Обработка рыбы и морепродуктов: учебник для нач. проф. образования / В. Н. Голубев, Е. И. Цыбулько. – М.: ИРПО; Академия, 2001 г. – 192 с.
5. Технология переработки рыбы и морепродуктов: учеб. пособие / Г. И. Касьянов, Е. Е. Иванова, А. Б. Одинцов, Н. А. Студенцова, М. В. Шалак. – Ростов-на-Дону: Март, 2001. – 416 с.
6. Примеры и задачи в холодильной технологии пищевых продуктов: учеб. пособие / В. Е. Куцакова, Н. А. Уварова, С. В. Мурашев, А. Л. Ишевский. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2002. – Ч. II. Общая технология отрасли. – 289 с.
7. Леванидов, И. П. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов / И. П. Леванидов, Г. П. Ионас, Т. Н. Слуцкая. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.
8. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.

УДК 664.8.639.371.52

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЯЛЕНИЯ КАРПА РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РАЗДЕЛКИ В ОАО «РЫБОКОМБИНАТ «ЛЮБАНЬ»

В. А. КОНОНОВА, Л. В. ШАБУНЯ

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

Введение. Пищевые предпочтения населения Республики Беларусь определяются как общим уровнем культуры питания, так и национальными традициями и приоритетами. Вяление рыбы является одним из древних и наиболее распространенных способов заготовки рыбы и морепродуктов впрок. При вялении в естественных условиях получают вкусные и ценные продукты – вяленую рыбу и балыки [4, 7].

Анализ источников. Под вялением следует понимать способ консервирования рыбы путем медленного обезвоживания соленой рыбы в естественных или искусственных условиях при температуре воздуха ниже точки начала свертывания белка (не выше 35 °С). Различают искусственную и естественную сушку рыбы.

При искусственной сушке используются специальные копильные установки, в которых строго соблюдается технология вяления и *сушки рыбы*. Естественную сушку проводят на открытом воздухе. Также её можно осуществлять в помещениях с хорошей вентиляцией. В основном сушильным агентом выступает атмосферный воздух. Также используются и другие инертные газовые среды. Например, азот, углекислота. По применяемому температурному режиму сушка делится на

горячую, холодную и сублимационную. Для горячей сушки необходима температура выше 80 °С. Температура холодной сушки не превышает 25–30 °С [1, 5].

Сублимационная сушка заключается в испарении влаги, находящейся в твёрдой фазе, минуя жидкую фазу. Такая сушка проходит при температурах ниже минус 5 °С. Перед переработкой свежую и охлаждённую рыбу выдерживают при 0–5 °С до оконченения. Мороженую рыбу необходимо просто разморозить. Для приготовления провесной и слабо вяленой рыбы подходят любые виды. Наибольшей пищевой и вкусовой ценностью обладает балык. Чаще всего для этого используют лососевые, осетровые и сиговые виды рыб. Сюда же можно отнести и некоторые пресноводные виды рыб (белый амур, толстолобик) [6].

Этапы технологического процесса приготовления провесной, вяленой и сушёной рыбы состоят из: размораживание, мойка, сортировка по размеру, просаливания, вяления или сушка, упаковка.

Основные способы разделки рыбы перед вялением, применяемые в рыболовной практике представлены на рис. 1.

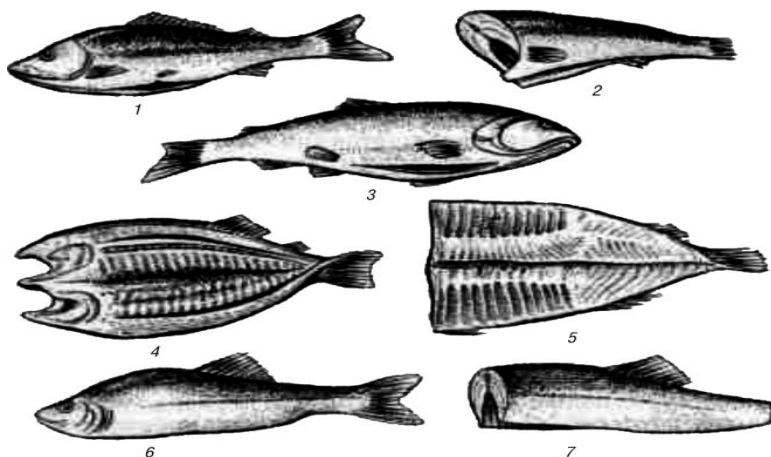


Рис. 1. Способы разделки рыбы:

1 – потрошенная с головой; 2 – потрошенная без головы; 3 – потрошенная сёмужкой – разделки; 4 – пласт с головой; 5 – пласт без головы; 6 – спина; 7 – тушка

Потрошение – наиболее распространено и применяется для большинства видов рыб. Брюшко разрезают между грудными плавниками от головы до анального отверстия, внутренности и половые продукты (икру, молоки) полностью удаляют, брюшную полость у позвоночника зачищают от сгустков крови, голову не отрезают. При разделке крупных рыб вдоль позвоночника могут быть сделаны 1–2

неглубоких надреза или прокола без повреждений кожи. У отдельных видов рыб разрез брюшка может быть сделан на 1,5–2 см дальше анального отверстия. У особо крупных рыб голову отрезают [8].

Жабрование – при этом виде разделки жабры, иногда с частью внутренностей, удаляют. Половые продукты (икру, молоки) и ожирки (отложение жира в брюшной полости) оставляют в рыбе.

Зябрение – разделка заключается в удалении части внутренностей и грудных плавников с прилегающей частью брюшка; жабры и половые продукты могут быть оставлены в рыбе.

Разделка на бобовник – применяется для осетровых, лососевых и заключается в удалении головы на уровне грудных плавников, отделении хвостовой части на уровне начала или конца основания анального плавника и разрезании рыбы по спине вдоль позвоночника на две продольные половинки. Позвоночник и внутренности удаляют.

Разделка на пласт с головой – рыбу разделяют по спине вдоль позвоночника с удалением внутренностей. При этом голову разрубает по теменной части между глазами и разрезают по спинке таким образом, чтобы разрез был продолжением надруба на голове и проходил до хвостового плавника. Внутренности удаляют, иногда делают по одному продольному надрезу вдоль мясистой части с внутренней стороны спины [2].

Разделка на пласт обезглавленный – рыбу разделяют так же, как на пласт с головой, но голову вместе с грудными плавниками удаляют.

Разделка на полупласт – этот способ применяют при обработке крупного леща, сазана и других. Рыбу разделяют по спинке вдоль позвоночника от правого глаза до хвостового плавника, другой разрез делают по левой стороне мясистой части спинки вдоль позвоночника. Внутренности удаляют, сгустки крови зачищают.

Разделка на спинку (балык) – разделку на спинку применяют при обработке сома, окуня, усача и других рыб. При этом способе разделки у рыбы удаляют брюшко, голову на уровне грудных плавников и внутренности. Тешу (брюшную часть) срезают на 1–2 см ниже боковой линии. Срез заканчивают у анального плавника. При разделке усача, жереха допускается приготовление спинки с оставлением головы, но с удалением жабр.

Разделка на куски – заключается в разрезании потрошеной обезглавленной рыбы на поперечные куски длиной не менее 15 см. Этот вид разделки применяют при копчении крупных рыб [3].

Разделка на филе (пластованная рыба) – чтобы получить филе с кожей и реберными костями, нужно обработанную тушку уложить на разделочную доску и, начиная с головы, разрезать вдоль на две половинки, перерезая хребтовую кость вместе с реберными.

Если же необходимо разделать на филе с кожей без реберных костей, то рыбу сначала пластуют с кожей и реберными костями, а затем с филе срезают кости, начиная со спинки, для чего кладут часть тушки поперек разделочной доски кожей вниз.

Филе без кожи и реберных костей (чистое) можно приготовить из рыбы массой более 1,5–2 кг. Для получения такого филе рыбу не очищают от чешуи, чтобы кожа не порвалась. Разделяют ее так же, как и для получения филе с кожей без реберных костей, затем укладывают на разделочную доску хвостовой частью к себе и осторожно подрезают мякоть от хвостовой к головной части.

В процессе вяления в мясе рыбы происходят сложные биохимические процессы, связанные с обезвоживанием и уплотнением продукта, изменением белков и жира под влиянием температуры, света и воздуха, а также перераспределением жира в тканях.

В результате вяления исчезает вкус сырой рыбы, продукт созревает, приобретает специфические вкус и аромат и становится пригодным для непосредственного использования в пищу без дополнительной кулинарной обработки.

В связи с этим, **целью** данной работы является изучение технологии вяления рыбы различных способов разделки в ОАО «Рыбокомбинат «Любань».

Материал и методика исследований. В производственных условиях перерабатывающего предприятия ОАО «Рыбокомбинат «Любань» была произведена выработка карпа вяленого, разделанного на пласт, и карп потрошенный. Для этих целей было отобрано по 20 кг рыбы.

Мойку, сортировку и разделку осуществляли на разделочных столах. Предварительно тщательно промыв ее водой температурой не выше 15 °С для удаления слизи и поверхностных загрязнений.

При разделке рыбы мы не только отделяли съедобную часть от несъедобной, но и создавали оптимальные условия для последующей обработки. Посол рыбы осуществлялся смешанным способом. На дно емкости для посола наливали искусственный тузлук плотностью 1,10–1,20 г/см³. Рыба натиралась посолочной смесью, укладывалась кожей вниз и выдерживали в течение 7 часов.

Выравнивание солености осуществляли путем промывки полуфабриката в солевом растворе при плотности 1,14–1,20 г/см³ и выдерживании рыбы до равномерного распределения соли в толще мяса. После чего рыба отправляется на вяление.

На протяжении всего технологического процесса изучались следующие показатели: изменения массы рыбы в процессе вяления; содержание соли в мясе рыбы; выход качества готовой продукции.

Отбор образцов для исследований осуществлялся в начале и на протяжении, и в конце каждого технологического периода.

Оценка качества сырья и готовой продукции осуществлялась в производственно-технологической лаборатории предприятия.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно методике исследования, параметры и продолжительность вяления были одинаковые.

Изменения массы рыбы определялись путем взвешивания контрольных образцов в начале технологического процесса и в конце.

Данные об изменениях массы потрошеной рыбы и пласта после разделки, зачистки и мойки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Изменения массы карпа при разделке, зачистке, мойке

Карп потрошенный		Карп пласт	
Масса остатка, кг	Потери, %	Масса остатка, кг	Потери, %
16,98	15,10	16,43	17,85
16,96	15,20	16,41	17,95
16,94	15,30	16,39	18,05

Согласно данным, представленным в табл. 1, мы видим, что в процессе разделки, зачистки и мойки карп потрошенный теряет вес в среднем 15,20 %, в то время как карп пласт теряет массу остатка 17,95 %. Данные об изменениях массы потрошеной рыбы и пласта после посола и отмачивания представлены в табл. 2.

Таблица 2. Изменения массы рыбы при посоле и отмачивании

Карп потрошенный		Карп пласт	
Масса остатка, кг	Потери, %	Масса остатка, кг	Потери, %
15,26	10,10	14,15	13,90
15,23	10,20	14,11	14,00
15,19	10,30	14,08	14,10

Согласно данным табл. 2 после посола и отмачивания масса потрошеного карпа уменьшилась в среднем на 1,73 кг, или на 10,20 %. Масса пласта после посола и отмачивания уменьшилась в среднем на 2,30 кг, или 14,00 %.

Данные об изменениях массы потрошеного карпа и пласта при вялении представлены в табл. 3.

Таблица 3. Изменения массы карпа при вялении

Карп потрошенный		Карп пласт	
Масса остатка, кг	Потери, %	Масса остатка, кг	Потери, %
9,22	39,60	8,57	39,40
9,18	39,70	8,54	39,50
9,14	39,80	8,50	39,60

Согласно данным табл. 3, в процессе вяления карп потрошенный теряет массу в среднем 39,70 %, или 7,40 кг, а карп пласт теряет массу 39,50 %, или 6,80 кг.

Заключение. При одинаковых технологических условиях потери массы карпа после вяления у пласта на 3,20 % ниже, чем у потрошенной рыбы, из-за чего выход данного вида продукции был ниже. Благодаря более высокой цене реализации вяленого пласта и несмотря на то, что затраты на его производство превышают затраты на производство карпа потрошенного, выпуск данной продукции экономически оправдан, поскольку её уровень рентабельности выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баль, В. В. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование: учеб. пособие / В. В. Баль, Е. Л. Верейн. – М.: Агропромиздат, 1990. – 205 с.
2. Васюкова, А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов / А. Т. Васюкова. – М.: Издательско торговая корпорация «Дашков и К», 2009. – 104 с.
3. Голубев, В. Н. Обработка рыбы и морепродуктов: учебник для нач. проф. образования / В. Н. Голубев, Е. И. Цыбулько. – М.: ИРПО; Издат. центр «Академия», 2001. – 192 с.
4. Касьянов, Г. И. Технология переработки рыбы и морепродуктов: учеб. пособие / Е. Е. Иванова, А. Б. Одинцов. – Ростов-на-Дону: Март, 2001. – 416 с.
5. Леванидов, И. П. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов / И. П. Леванидов, Г. П. Ионас, Т. Н. Слуцкая. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.
6. Слапогузова, З. В. Пособие по обработке рыбы для малых предприятий / З. В. Слапогузова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – Ч. 2. – 278 с.
7. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.
8. Ющина, Е. А. Технология рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие / Е. А. Ющина. – М.: МГУТУ, 2004. – 184 с.

УДК 338.43:639.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРУДОВОГО ФОНДА В ОАО «РЫБОКОМБИНАТ «ЛЮБАНЬ»

В. А. КОНОНОВА, Л. В. ШАБУНЯ

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

Введение. Республика Беларусь располагает огромными площадями внутренних водоемов. Многие из них служат источниками сырья и могут быть использованы в дальнейшем для приготовления рыбных пищевых, кормовых и технических продуктов.

В настоящее время в мировом балансе доля пищевых животных белков, полученных из водных объектов, составляет 25 %, что в значи-

тельной степени снижает белковый голод большей части населения земли.

Продукты питания, полученные при переработке рыбы, относятся к особо ценным продуктам, поэтому отрасль переработки рыбной продукции достаточно быстро развивается и распространяется [5, 7].

Анализ источников. В рыбной отрасли за последние годы наблюдается тенденция к увеличению объемов производства пищевой рыбопродукции.

Значительный прирост объемов производства рыбной продукции происходит за счет развития данного направления непосредственно на предприятиях, занимающихся выращиванием товарной рыбы. Это позволяет повысить эффективность работы рыбной отрасли за счет расширения ассортимента и рынков сбыта продукции.

В 2022 г. в водоемах республики выловлено 13,9 т рыбы, из них на промысловый улов приходилось 58,5 % (8,1 тыс. т). Рыбохозяйственными организациями в искусственных водоемах выловлено 7,6 тыс. т (93,9 % от общего объёма промыслового улова рыбы), в естественных – 0,5 тыс. т (6,1 %). Более 65 % улова рыбы в искусственных водоемах занимает карп.

За 2022 г. его выловлено 4990,7 т. Из других видов рыбы 951 т промыслового улова в искусственных водоемах приходилась на толстолобика, 266,4 т на амура, 254,8 т – на лососевых, 53,1 т – на осетровых, 18,9 т – на сомовых [1, 6].

По объёму промыслового улова рыбы лидируют организации Минской и Брестской областей (2939,8 т и 2997,3 т соответственно), на долю которых приходится более 70 % республиканского промыслового улова рыбы.

За 2022 г. организациями, осуществляющими рыбохозяйственную деятельность, реализовано 7,6 тыс. т рыбы (41,8 % от общего объёма продажи), торговым организациям – 2 тыс. т (26,9 %), на переработку направлено 1,6 тыс. т (21,2 %) [3, 4].

В настоящее время ведется активный поиск новых источников сырья и способов их переработки в качественную пищевую продукцию. Перед любой отраслью рыбной промышленности всегда стоят задачи по повышению эффективности использования сырья, сокращению отходов производства, расширению ассортимента и повышению качества выпускаемой продукции [8].

Отрасль переработки рыбной продукции достаточно быстро развивается и распространяется, но способы обработки используются все те же, что использовались десятки лет назад.

В последнее время ассортимент и объемы реализации соленых, вяленых, сушеных и копченых рыбных товаров в Беларуси значительно увеличились. На рынках соленых и копченых рыбных товаров, поль-

зующихся стабильным спросом у потребителя, а особенно к праздничному столу.

Эффективность работы перерабатывающего предприятия зависит от обеспеченности производства сырьем.

В связи с этим, **целью** данной работы является изучение эффективности использования прудового фонда ОАО «Рыбокомбинат «Любань».

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной в работе цели нами был произведен анализ данных производственной деятельности перерабатывающей отрасли открытого акционерного общества «Рыбокомбинат «Любань» Минской области, содержащихся в отчетной документации предприятия.

Для оценки цели эффективности переработки сырья изучались объемы производства продукции. В процессе выполнения работы оценивалась динамика переработки сырья.

На основании данных по уровню переработки сырья и производства продукции определялся коэффициент расхода сырья на единицу продукции.

Результаты исследований и их обсуждение. Открытое акционерное общество «Рыбокомбинат «Любань» – одно из ведущих и старейших предприятий отечественной рыболовной отрасли.

Предприятие осуществляет следующие виды деятельности: рыболовство и рыбоводство, переработка рыбы, розничная и оптовая торговля, услуги по автомобильному транспорту.

Начало деятельности рыбхоза было положено 18 марта 1967 г., когда было произведено успешное перекрытие реки Оресса.

Сегодня это стабильно развивающееся хозяйство, обеспечивающее полный процесс выращивания прудовой рыбы от икринки до товарной продукции. Кроме того, здесь в отличие от большинства аналогичных предприятий отлажен круглогодичный процесс реализации рыбы.

В основном комбинат специализируется на производстве карпа, удельный вес которого составляет 85 % от общего объема. Кроме него, предприятие выращивает щуку, сома, белого амура и толстолобика.

Наличие на предприятии рыбоперерабатывающего цеха позволяет расширять ассортимент реализуемой продукции.

Большое внимание на ОАО «Рыбокомбинат «Любань» уделяется механизации и автоматизации производственных процессов, что способствует выпуску продукции более высокого качества и повышает конкурентоспособность предприятия.

Производимая в ОАО «Рыбокомбинат «Любань» продукция:

- живая рыба;
- вяленая рыба;
- рыба холодного и горячего копчения;

- копчено-вареная колбаса;
- пельмени рыбные;
- филе рыбы;
- наборы для ухи;
- тушка рыбы;
- наборы для шашлыка.

Большое внимание уделяется поддержанию биологического баланса и санитарному состоянию прудов. А их на предприятии насчитывается не один десяток: 17 – нагульных (1680,1 га), 25 – выростных, общей площадью 343,7 га, 4 – маточных, общей площадью 14,8 га, 3 – мальковых, общей площадью 6,5 га, один – карантинный 3,2 га, а также нерестовые – 13,3 га и зимовальные пруды – 37,3 га, земляные сады 2,2 га. Количество прудов различных категорий 232.

Для выращивания прудовой рыбы в хозяйстве задействована площадь 1592 га нагульных прудов и 260,5 га выростных площадей и 18 га, прудов других категорий. 126,2 га не используются, 62,1 га занято под любительский лов.

Режим работы цеха принят односменным, продолжительность смены 8 часов, 5 рабочих дней в неделю.

Эффективно функционирует инкубационный цех, открытый в 2010 г. Здесь выращивают личинки разных рыб.

Эколого-физиологическим методом воспроизводят потомство сома. За сезон специалисты получают несколько сот тысяч его личинок. Этого вполне достаточно, чтобы не только пополнить собственное поголовье, но и продать часть другим рыбхозам.

Еще одно звено в производственной деятельности комбината – сортировочная база, где вся рыба проходит тщательный отбор в зависимости от размеров. Одного только карпа насчитывается пять сортов, начиная от мелкого (150–200 г) и заканчивая элитным (весом больше килограмма).

К основным достоинствам предприятия можно отнести:

- наличие значительного производственного комплекса (производственные мощности, необходимые коммуникации);
- наличие необходимого квалифицированного персонала;
- ориентация выпускаемой продукции на отечественного покупателя, а также выпуск импортозамещающей продукции.

ОАО «Рыбокомбинат «Любань» приобрело широкую известность на территории Республики Беларусь.

Предприятие осуществляет поставки живой рыбы и продукции переработки на рынки и торговые сети Республики Беларусь, принимает участие в международных выставках и ярмарках.

В 2010 г. предприятие прошло аттестацию Россельхознадзора для поставок продукции на рынки РФ.

Земля и пруды рыбхоза предоставлены в постоянное пользование для введения товарного прудового производства рыбы. Оснащенность и эффективность использования прудового фонда ОАО «Рыбокомбинат «Любань» представлена в табл. 1.

К 2022 г. снизилось количество произведенной прудовой рыбы и по отношению к 2020 г. составило 98,7 %.

Рыбопродуктивность составила 100 % от показателя, полученного с 2020 г. по 2022 г.

Таблица 1. **Оснащенность и эффективность использования прудового фонда**

Вид угодий	Годы			2022 в % к 2020
	2020	2021	2022	
Всего закреплено земли, га	3043	3043	3043	100,00
Площадь прудов, га	2235	2235	2235	100,00
нагульные	1680	1680	1680	100,00
выростные пруды I порядка	344	344	344	100,00
маточные	15	15	15	100,00
зимовальные пруды	39	39	39	100,00
нерестовые	13	13	13	100,00
Произведено прудовой рыбы, ц	12844	15403	12674	98,7
рыбопосадочного материала	3110	3041	3461	111,2
товарной рыбы	9732	12362	9213	94,7
Рыбопродуктивность, ц/га	6,3	7,6	6,3	100,00
выростных прудов	9,0	8,8	10,1	112,2
нагульных прудов	5,8	7,4	5,5	94,8

Кадры или трудовые ресурсы предприятия – это совокупность работников различных профессионально-квалификационных групп, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав. В списочный состав включаются все работники, принятые на работу, связанную как с основной, так и неосновной его деятельностью.

Кадры предприятия являются главным ресурсом каждого предприятия, от качества и эффективности использования которого во многом зависят результаты деятельности предприятия и его конкурентоспособность.

Трудовые ресурсы приводят в движение материально-вещественные элементы производства, создают продукт, стоимость и прибавочный продукт в форме прибыли.

Производительность труда – это показатель, характеризующий результативность труда. Показатель эффективности труда, отображающий численное значение количества продукции за единицу времени. В производстве любого продукта участвует живой труд, т. е. труд, затрачиваемый работниками непосредственно в процессе производства продукта, и труд прошлый, затраченный другими работниками и ове-

щественный в орудиях труда, зданиях, сооружениях, сырье, материалах, топливе, энергии.

Основными показателями производительности труда на предприятиях являются показатели выработки и трудоемкости.

Выработка определяется отношением количества произведенной продукции к затратам *рабочего времени* на производство этой продукции.

Трудоемкость – это величина, обратная выработке. Различают трудоемкость нормированную, фактическую и плановую. Производительность труда на предприятии представлена в табл. 2.

Таблица 2. **Производительность труда**

Наименование показателей	Годы			2022 в % к 2020
	2020	2021	2022	
Среднегодовая численность работников, чел.	155	158	151	97,4
Выращено прудовой рыбы, ц	12844	15403	12674	98,7
Выращено прудовой рыбы тыс. руб.	4896	5872	4944	101,0
Затраты труда на выращивание прудовой рыбы, тыс. чел.-ч	166	164	175	105,4
Трудоотдача товарной рыбы, ц чел.-ч	0,08	0,09	0,07	87,5
Трудоемкость товарной рыбы, чел.-ч ц	12,9	10,6	13,8	107,0
Приходится валовой продукции на среднегодового работника, тыс. руб.	31,6	37,2	32,7	103,5

За анализируемый период среднесписочная численность работников к 2022 г. уменьшилась на 7 человек и составила 151 человек. Количество выращенной прудовой рыбы уменьшилось с 12844 ц до 12674 ц. А это значит, что затраты труда на её производство также уменьшились.

Выработка продукции является наиболее распространенным и универсальным показателем производительности труда.

Заключение. Проанализировав все имеющиеся показатели, можно сделать вывод, что налаженная работа в ОАО «Рыбокомбинат «Любань» является рентабельной, но необходимо улучшить производительность труда и снизить себестоимость продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баль, В. В. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование: учеб. пособие / В. В. Баль, Е. Л. Верейн. – М.: Агропромиздат, 1990. – 205 с.
2. Васюкова, А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов / А. Т. Васюкова. – М.: Издательско торговая корпорация «Дашков и К», 2009. – 104 с.
3. Голубев, В. Н. Обработка рыбы и морепродуктов: учебник для нач. проф. образования / В. Н. Голубев, Е. И. Цыбулько:– М.: ИРПО; Издат. центр «Академия», 2001. – 192 с.
4. Касьянов, Г. И. Технология переработки рыбы и морепродуктов: учеб. пособие / Е. Е. Иванова, А. Б. Одинцов. – Ростов-на-Дону: Март, 2001. – 416 с.

5. Леванидов, И. П. Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов / И. П. Леванидов, Г. П. Ионас, Т. Н. Слуцкая. – М.: Агропромиздат, 1987. – 160 с.

6. Слапогузова, З. В. Пособие по обработке рыбы для малых предприятий / З. В. Слапогузова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – Ч. 2. – 278 с.

7. Шалак, М. В. Технология переработки рыбной продукции: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. И. Портной. – Горки: БГСХА, 2006. – 156 с.

8. Юшина, Е. А. Технология рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие / Е. А. Юшина. – М.: МГУТУ, 2004. – 184 с.

УДК 664.951

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОПЧЕНИЯ РЫБЫ В ОАО «ЛЕСНЯНСКИЙ АГРО»

В. А. КОНОНОВА, Д. С. НИКИФОРОВ

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

Введение. Прудовое рыбоводство является ведущим способом получения товарной продукции: его доля в общем объеме производства пресноводной рыбы достигает 83 %.

Доля продукции индустриального рыбоводства не превышает 0,3 % валового объема производства. Объем производства тепловодного рыбоводства не превышает 0,2 %.

Доля продукции рыбоводства в естественных водоемах (в том числе и коммерческого лова аборигенных видов рыб) составляет около 16,5 % общего объема производства [1].

Анализ источников. С давних времен люди используют копчение, как способ консервации продукта в аккорде с приданием ему особенно ароматного запаха и замечательного вкуса.

Как впервые была получена копченая рыба никому не известно, но вместе с тем, это не было случайностью по той простой причине, что процесс этот продолжительный и требует наличия определенных знаний.

В общем объеме выпуска рыбной продукции важное место занимают копченые рыбные продукты, которые пользуются большим спросом у населения, поскольку обладают высокими гастрономическими свойствами и способностью к длительному хранению и транспортировке.

В связи с увеличением спроса на копченые рыбные продукты, соответственно, увеличивается и производство.

В этих условиях производители проявляют повышенный интерес к разработке новых технологий, способов копчения, с помощью которых можно было бы существенно сократить время обработки, и при этом

не в ущерб качеству продукта и окружающей среде. Относится это, в первую очередь, к использованию оборудования для копчения, электростатического копчения, коптильных препаратов [4].

Положительные стороны копчения хорошо известны: с помощью этого широко распространенного технологического приема при изготовлении разнообразной продукции из рыбы получают не только продукты, обладающие особыми привлекательными вкусовыми свойствами, но и изделия, которым присуща повышенная устойчивость к окислительным и микробальным изменениям при хранении. Этот процесс непродолжительный, заканчивающийся по достижении рыбой кулинарной готовности.

Для правильной оценки пищевых достоинств мяса рыбы большое значение имеют также сведения о содержании в нем отдельных разновидностей белков (миозина, диогена, коллагена) и небелковых азотистых веществ, витаминов и некоторых физиологически важных минеральных элементов (калия, фосфора, йода, кобальта, меди и др.) [2, 6].

Химический состав мяса рыбы непостоянен и изменяется в зависимости от ее вида, возраста, физиологического состояния, времени и места вылова, причем наблюдаются те же закономерности, что и в изменении химического состава целой рыбы.

Копчение рыбы состоит из большого количества составляющих и множества мелких особенностей, на первый взгляд не столь важных, тем не менее, знание всех нюансов этого процесса поможет производителю создавать копченую рыбную продукцию отличного качества.

В настоящее время ведется активный поиск новых источников сырья и способов их переработки в качественную пищевую продукцию.

Перед любой отраслью рыбной промышленности всегда стоят задачи по повышению эффективности использования сырья, сокращению отходов производства, расширению ассортимента и повышению качества выпускаемой продукции [5].

В последнее время ассортимент и объемы реализации соленых, вяленых, сушеных и копченых рыбных товаров в Беларуси значительно увеличились. С изменением структуры питания, развитием техники, осознанием необходимости потребления более здоровой пищи произошел пересмотр отношения к копченой рыбе.

Большое внимание уделяется органолептическим показателям качества продукции при ее гарантированной безопасности, поэтому одним из перспективных подходов к проблеме создания копченой продукции с высокими органолептическими показателями и пролонгированным хранением можно считать использование коптильных ароматизаторов [3].

Для получения качественной безопасной копченой продукции конкурентоспособной на международном рынке необходимо:

- использовать для копчения только качественное сырье и современное коптильное оборудование, обеспечивающее очистку дыма (при традиционном дымовом копчении);

- строго соблюдать режимы технологического процесса изготовления копченой продукции;

- использовать при бездымном копчении качественные коптильные ароматизаторы на водной основе (не модифицированные) [7].

Эффективность работы перерабатывающего предприятия зависит от обеспеченности производства сырьем.

В связи с этим **целью** данной работы является изучение эффективности технологического процесса копчения рыбы в ОАО «Леснянский Агро».

Материал и методика исследований. Исследования проводились на предприятии ОАО «Леснянский Агро» Славгородского района.

Для выполнения исследований были использованы материалы годовых отчетов хозяйства за последние три года, данные производственного учета, технологические карты по переработке рыбной продукции, показатели качества реализуемой продукции.

Предметом исследований являлась радужная форель.

Для достижения поставленной цели, согласно теме исследований нами была проанализирована технология копчения радужной форели в ОАО «Леснянский Агро».

Для оценки цели эффективности переработки сырья изучались объемы производства продукции. В процессе выполнения работы оценивалась динамика переработки сырья.

На основании данных по уровню переработки сырья и производства продукции определялся коэффициент расхода сырья на единицу продукции.

Результаты исследований и их обсуждение. Выбор методов и рациональных режимов копчения должен базироваться на научных основах технологии копчения.

Копчение применяют как для консервирования, так и для придания специфического вкуса и аромата деликатесной рыбной продукции.

Немаловажным фактором, стимулирующим развитие производства копченой продукции, является ее высокая рентабельность.

Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений.

Поэтому повышение экономической эффективности производства способствует росту доходов хозяйств, получению дополнительных средств для оплаты труда и улучшению социальных условий. Данные по экономической деятельности предприятия представлены в табл.1.

Таблица 1. Экономическая деятельность предприятия

Наименование показателя	2021 г.	2022 г.	Темп изменения, %
Выручка от реализации товаров (работ услуг), тыс. руб.	4621,0	10616,0	229,7
Выручка от реализации товаров (работ услуг) тыс. руб.	4389,0	9769,0	222,6
Себестоимость реализованной продукции тыс. руб.	4391,0	9731,0	221,6
Прибыль (убыток) от реализации товаров тыс. руб.	-2,0	38,0	111,0
Рентабельность продаж %	0,0	0,4	0,4
Рентабельность реализованной продукции %	0,0	0,4	0,4
Чистая прибыль (убыток) тыс. руб.	-4341,0	-390,0	9,0
Дебиторская задолженность тыс. руб.	429	802	186,9
Кредиторская задолженность тыс. руб.	2118	2580	121,8
Задолженность по кредитам и займам тыс. руб.	1563	2800	179,1

В 2022 г. выручка от реализации товаров (работ, услуг) выросла до 10616,0 тыс. руб, что на 129,7 % больше, чем в 2021 г. Себестоимость реализованной продукции увеличилась на 121,6 %.

Прибыль от реализации товаров (работ, услуг) в 2022 г. составила 111,0 тыс. руб., при этом чистая прибыль в 2022 г. составила всего 9 тыс. руб. Это связано с тем, что предприятие имеет дебиторскую задолженность в размере 186,9 тыс. руб.

Необходимо также отметить, что предприятие имеет и кредиторскую задолженность на сумму 121,8 тыс. руб. и задолженность по кредитам и займам в размере 179,1 тыс. руб.

Для оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства используются как натуральные, так и стоимостные показатели. Экономическая эффективность копчения радужной форели представлена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность технологического процесса копчения радужной форели

Показатели	Холодное копчение форели		Горячее копчение форели	
	при 23 °С	при 25 °С	при 85 °С	при 95 °С
Масса сырья, кг	80	80	80	80
Масса готовой продукции, кг	54,4	51,8	74,4	71,6
Потери, кг	25,6	28,2	5,6	8,4
Потери, %	32,0	33,9	7,0	10,5
Выход готовой продукции, %	68,0	66,1	93,0	89,5
Стоимость продукции, руб.	1849,6	1761,2	2752,8	2649,2
Стоимость дополнительной продукции, руб.	88,4	–	103,6	–

Исследования показали, что холодное копчение рыбы при температуре 23 °С более целесообразно, чем при температуре 25 °С, так как стоимость дополнительной продукции составляет 88,4 руб.

Горячее копчение рыбы более целесообразно при температуре 85 °С, по сравнению с копчением форели при температуре 95 °С, так как стоимость дополнительной продукции составляет 103,6 руб.

Заключение. Радужную форель разумно коптить при температуре 23 °С (холодное копчение). При горячем копчении форели рационально использовать температуру изготовления рыбы – 85 °С.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.°Академик [Электронный ресурс] / Производственная деятельность. – Дата доступа: 18.05.2022.
- 2.°Атаев, А. М. Ихтиопатология: учеб. пособие / А.°М. Атаев, М. М. Зубаирова. – СПб: Изд-во «Лань», 2015. – 352 с.
- 3.°Баренцево [Электронный ресурс] / Экологическое воздействие рыбоводных хозяйств. – Режим доступа: <http://barenzevo.arktifiksh.com/index.php/akvakultura-barentseva-morya/ekologicheskij/557-5-ekologicheskoe-vozdjstvie-rybovodnykh-khozyajstv>. – Дата доступа: 20.05.2022.
- 4.°Башмеров, Д. Н. Бездымное копчение / Д.°Н. Башмеров // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 56–57.
- 5.°Бузоверов, С. Ю. Технология хранения и переработки рыбы: метод. указания к выполнению практических работ по курсу «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» / С. В. Бузоверов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 13 с.
- 6.°Голубев, В. Н. Основы пищевой технологии / В. Н. Голубев. – М.: Агропромиздат, 2007. – 224 с.
- 7.°Вики Агро [Электронный ресурс] / Переработка рыбы. – Режим доступа: https://wikiaro.ru/wiki/Fish_processing. – Дата доступа: 20.05.2022.

УДК 664.951: 639.371.13

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ КОПЧЕНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ОАО «ЛЕСНЯНСКИЙ АГРО»

В. А. КОНОНОВА, Д. С. НИКИФОРОВ

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

Введение Ведущим производителем пресноводной рыбы является Департамент по мелиорации и водному хозяйству Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, специализирующееся на разведении мальков и рыболовстве в естественных водоемах страны. Они производят около 88 % ежегодного объема производства рыбы в стране [1].

Анализ источников. Рыба – один из важнейших источников белкового питания человека. Однако ее используют не только для приго-

товления разнообразных пищевых изделий, но также для получения ряда ценных лечебных, кормовых и технических продуктов. Такое комплексное использование рыбы основано на том, что отдельные части ее тела имеют различное гистологическое строение и химический состав. Размеры, химический состав и пищевая ценность рыбы зависят от ее вида, возраста, пола, физиологического состояния, а также от условий обитания (гидрологического режима водоема).

Рыба принадлежит к скоропортящимся продуктам и при хранении в обычных условиях быстро утрачивает свои первоначальные свойства.

Качество копченой рыбной продукции определяется многими факторами, такими как качество дымовоздушной смеси (при дымовом копчении) и коптильного ароматизатора (при бездымном копчении), качество соленого полуфабриката и исходного мороженого сырья. В настоящее время целевой заготовки сырья, предназначенного для копчения (особенно холодного), не производят. Тем не менее, к сырию для холодного копчения предъявляются особые требования, касающиеся жирности рыбы, ее размера, вида разделки. Иногда в отношении некоторых видов рыб, направляемых на приготовление копченой продукции, возникает необходимость создания специальных условий обработки и соблюдения, определенных мер предосторожности.

Все виды рыбы горячего копчения (кроме осетровых) на сорта не делят. Они должны быть прокопчены до полной готовности (мясо должно легко отделяться от костей, в икре или молоках не допускается признаков сырости и крови).

Рыба должна быть целой, чистой, с сухой поверхностью типичного цвета, без подгорелости и непрокопченных мест, с сочным или плотным мясом приятного вкуса и запаха, без порочащих признаков. Соленость от 1,5 до 4 %. В рыбе горячего копчения стандартом допускаются незначительные натёки, крошащаяся консистенция. Соленость большинства видов рыб не более 3 % и лишь для трески и морского окуня допускается до 4 %.

В копчушке из салаки, кильки, тюльки, хамсы и корюшки все рыбки могут быть с лопанцем, а у 10 % рыбок – отломаны головки. У других видов мелкой копченой рыбы (мелкая сельдь, ставрида, макрель, скумбрия, ряпушка, барабулька) головки могут быть отломаны у 15 % общего количества.

У сельдей горячего копчения допускается легкая морщинистость кожи, а надломанные головки лишь у 3 % рыбок. У осетровых горячего копчения 1-го сорта рыбы должны быть упитанными с соленостью не более 3 %, а в партии 2-го сорта рыбы могут быть разной упитанности с соленостью до 4 %.

Рыботовары холодного копчения бывают 1-го и 2-го сортов. Рыбы 1-го сорта должны иметь чистую поверхность, без натёков или с не-

большими белково-жировыми натеками. Разделка – правильной; цвет – однородным, от светло до темно-золотистого. Консистенция – нежная, сочная; вкус – типичный, приятный. В рыбах 2-го сорта допускаются наружные повреждения, белково – жировые натёки, а также места, не охваченные дымом, отставание кожи от мяса и мяса от костей, отклонение от правильной разделки. Консистенция может быть плотной, суховатой, мягковатой, а у отдельных рыб ослабевшей. На поверхности кожи, может быть, запах окислившегося жира. У сельдей и сардин 2-го сорта допускается лопнувшее брюшко или трещины вдоль него.

Влажность рыб холодного копчения 1-го и 2-го сортов одинаковая, но у разных рыб она колеблется в довольно значительных пределах. Так, в сельдях холодного копчения она не более 60 %, а в лососевых 42–58 % [19].

Соленость у большинства рыб холодного копчения в обоих сортах одинаковая (до 10–12 %) и лишь в сельдях первых сортов содержание соли до 11 %. В сельдях тихоокеанских и атлантических жирных нормируется содержание жира не менее 12 %.

Наиболее распространенными дефектами копченых рыбных товаров являются следующие:

Белобочка – светлые непрокопченные пятна, образующиеся в местах соприкосновения одной рыбы с другой. Дефект можно устранить, направив рыбу на докапчивание, а если такой возможности нет, то рыбу – белобочку необходимо срочно реализовать.

Бледная поверхность появляется из-за недостаточной окраски, по причине слабой концентрации дыма в камере или пересушенной поверхности. Дефект можно устранить путем докапчивания рыбы.

Темная поверхность образуется при использовании недоброкачественного топлива, сильно увлажненного или густого дыма, рыба с недосушенной поверхностью.

Невыраженный запах копчености является, как правило, следствием слабого окрашивания рыбы.

Горький вкус – результат копчения рыбы с увлажненной поверхностью или использования дыма с повышенным содержанием смолистых веществ.

Повышенное содержание влаги в рыбе – результат плохой подсушки или использования при копчении топлива с повышенной влажностью. Дефект можно исправить, направив рыбу на подсушку.

Сухая консистенция мяса, образующаяся при пересушке рыбы, является неустраняемым дефектом.

Дряблая консистенция мяса, лопнувшее брюшко, оголенные ребра – следствие чрезмерной отточки и разрыхления тканей брюшка.

Черные смолистые натеки на поверхности рыбы – результат загрязнения смолистыми веществами и нагаром из дымоходов и с потолка камеры. Дефект можно устранить осторожным соскабливанием натеков ножом или протиранием рыбы салфеткой.

Кислый или аммиачный запах в жабрах появляется, если жабры плохо промыты, а при подсушивании и копчении жаберные крышки оказались прижатыми. Дефект можно устранить, удалив жабры, открыв жаберные крышки и подсушив рыбу.

Подпаривание возникает в излишне увлажненной рыбе при высокой температуре подсушки и копчении. Дефект неустраим.

Рапа – налет соли на поверхности рыбы в виде мелких кристаллов. Образуется в недостаточно отмоченной или пересушенной рыбе, а также во время хранения крепкосоленной продукции. Дефект устраним протиранием поверхности рыбы салфеткой смоченной водой, а затем растительным маслом.

Плесневение – появление на поверхности рыбы белого или зеленоватого налета, сопровождающегося нередко омылением, во время ее хранения в неventилируемом помещении при повышенной влажности. Дефект можно устранить протиранием поверхности рыбы салфеткой, смоченной в растворе соли с последующей подсушкой. Если плесень проникла в мясо, то дефект не устраним.

Затхлость – явление постороннего неприятного запаха при хранении копченой рыбы в таре с резкими запахами или в плохо вентилируемом влажном помещении. Дефект можно устранить, проветрив рыбу и переложив ее в другую тару, отрегулировав режим хранения.

Все эти дефекты образуются в результате несоблюдения нормальных условий копчения и небрежного обращения с рыбой.

Упаковывают копченую рыбу в ящики деревянные и картонные, выстланные пергаментом, под пергаментом или оберточной бумагой, емкостью до 40 кг. Мелкую рыбу горячего копчения – в ящики или коробка вместимостью до 8 кг. На торцовых сторонах делают отверстия для циркуляции воздуха.

Балычные изделия упаковывают в деревянные ящики такой же емкости, выстланные (кроме торцов) пергаментом, под пергаментом или целлофаном, или в возвратную (инвентарную) тару. Балыки осетровых, белорыбицы и нельмы укладывают в один ряд; теши и боковники – ровными рядами, кожей вниз, верхний ряд – кожей вверх.

Ящики маркируют на торцовых сторонах. На балычные изделия из осетровых и белорыбицы навешивают пломбу, на которой указывают предприятие, дату изготовления и сорт изделия.

Копченую рыбную продукцию транспортируют иногородними перевозками в рефрижераторных автомобилях при температуре от 2 до –

2 °С. Перевозка рыбных товаров горячего копчения на железнодорожных станциях запрещается.

Перевозка рыбных товаров в летний период не должна превышать 10 суток, в другие периоды – 12 суток.

Хранят копченую рыбу в прохладных, сухих, хорошо вентилируемых помещениях при температуре от – 5 до 0 °С и относительной влажности 75–80 %. Рыбу холодного копчения и балычные изделия хранят до двух месяцев, рыбу горячего копчения – всего – 23 суток. Балычные изделия следует подвешивать. Срок хранения рыбы холодного копчения в магазине не более 15 дней при температуре 5–12 °С.

Для удлинения сроков хранения копченой рыбы горячего копчения иногда применяют замораживание (при температуре – 30 °С). В замороженном состоянии срок хранения рыбы в зависимости от вида можно увеличить до 1–3 мес при температуре хранения от – 18 до – 30 °С.

В связи с этим, **целью** данной работы является изучение особенностей технологического процесса копчения радужной форели в ОАО «Леснянский Агро».

Материал и методика исследований. Исследования проводились на предприятии ОАО «Леснянский Агро» Славгородского района.

Для выполнения исследований были использованы материалы годовых отчетов хозяйства за последние три года, данные производственного учета, технологические карты по переработке рыбной продукции, показатели качества реализуемой продукции. Предметом исследований являлась радужная форель.

Для достижения поставленной цели, согласно теме исследований, нами была проанализирована технология копчения радужной форели различными способами копчения в ОАО «Леснянский Агро».

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно теме исследований нами была проанализирована технология копчения радужной форели в ОАО «Леснянский Агро». Рассмотрены общие моменты технологии переработки рыбной продукции. В наших исследованиях было отобрано сырье – форель, охлажденная потрошёная с головой для разных видов копчения. Нами было изучено влияние различного температурного режима на эффективность холодного копчения радужной форели: при 23 °С; при 25 °С.

Также нами было рассмотрен технологический процесс горячего копчения рыбной продукции при различных температурах: при 85 °С; при 95 °С.

В наших исследованиях мы также учитывали относительную влажность (%), скорость движения воздуха (м/с) при технологических процессах копчения рыбы.

Также были определены в наших исследованиях: масса данного вида сырья, (кг); масса готовой продукции, (кг); потери при копчении, (кг), (%); выход готовой продукции, (%).

В наших исследованиях были проанализированы два вида технологического процесса копчения радужной форели – холодное и горячее при различных температурных режимах. Для данных исследований нами было отобрано рыбное сырье радужной форели в одинаковых весовых категориях – 80 кг. Влияние различной температуры холодного копчения радужной форели представлено в табл. 1.

Таблица 1. Влияние температурного режима на технологический процесс холодного копчения радужной форели

Наименование показателя	Температурный режим холодного копчения радужной форели		$\pm t, 23^{\circ}\text{C}$ к $\pm t, 25^{\circ}\text{C}$
	при 23°C	при 25°C	
Масса сырья, кг	80	80	–
Масса готовой продукции, кг	54,4	51,8	+2,6
Потери, кг	25,6	28,2	–3,4
Потери, %	32,0	33,9	–1,9
Выход готовой продукции, %	68,0	66,1	+1,9

Анализируя данные табл. 1, нами было установлено в исследованиях, что масса готовой рыбной продукции радужной форели при температуре 23°C холодного копчения, была выше на 2,6 кг, по сравнению с технологией холодного копчения рыбы при температуре 25°C .

Потери при технологическом процессе изготовления рыбы холодного копчения при температуре 23°C составили 25,6 кг, что на 3,4 кг, или (32,0 %) меньше, по сравнению с копчением форели при температуре 25°C . Выход готовой продукции при изготовлении радужной форели холодного копчения при температуре 23°C составил 68 %, что выше на 1,9 кг, или (1,9 %), по сравнению с технологией холодного копчения рыбы при температуре 25°C .

Исходя из полученных данных в наших исследованиях, можно сделать вывод, что в данном форелевом хозяйстве более результативной является технология изготовления радужной форели холодного копчения при температуре 23°C .

Согласно методике наших исследований, нами был изучен различный температурный режим горячего копчения радужной форели.

Влияние разной температуры горячего копчения радужной форели представлено в табл. 2.

Таблица 2. Влияние температурного режима на технологический процесс горячего копчения радужной форели

Наименование показателя	Температурный режим горячего копчения радужной форели		$\pm t, 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ к $\pm t, 95\text{ }^{\circ}\text{C}$
	при 85 $^{\circ}\text{C}$	при 95 $^{\circ}\text{C}$	
Масса сырья, кг	80	80	–
Масса готовой продукции, кг	74,4	71,6	+2,8
Потери, кг	5,6	8,4	–3,2
Потери, %	7,0	10,5	– 3,5
Выход готовой продукции, %	93,0	89,5	+3,5

Из данных табл. 2 нами было установлено, что масса готовой рыбной продукции радужной форели при температуре 85 $^{\circ}\text{C}$ горячего копчения, была выше на 2,8 кг, по сравнению с технологией горячего копчения рыбы при температуре 95 $^{\circ}\text{C}$. Потери при технологическом процессе изготовления рыбы горячего копчения при температуре 85 $^{\circ}\text{C}$ составили 5,6 кг, что на 3,2 кг, или (3,5 %) меньше, по сравнению с копчением форели при температуре 95 $^{\circ}\text{C}$.

Выход готовой продукции при изготовлении радужной форели горячего копчения при температуре 85 $^{\circ}\text{C}$ составил 93 %, что выше на 3,5 кг, или (3,8 %), по сравнению с технологией холодного копчения рыбы при температуре 95 $^{\circ}\text{C}$.

Исходя из полученных данных в наших исследованиях, можно сделать вывод, что в данном форелевом хозяйстве более результативной является технология изготовления радужной форели горячего копчения при температуре 85 $^{\circ}\text{C}$.

Заключение. Радужную форель разумно коптить при температуре 23 $^{\circ}\text{C}$ (холодное копчение). При горячем копчении форели рационально использовать температуру изготовления рыбы 85 $^{\circ}\text{C}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия [Электронный ресурс] / Экспорт. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспорт>. – Дата доступа: 18.05.2022.
2. Лазаренко, А. М. Курс лекций по дисциплине «Охрана труда» / А. М. Лазаренков, Ю. Н. Фасевич. – Минск: БНТУ, 2019. – 174 с.
3. Мегалекции [Электронный ресурс] / Рыбоводство. – Режим доступа: <https://megalektsii.ru/s7017t12.html>. – Дата доступа: 20.05.2022 г.
4. Минаев, П. Г. Перспективные направления развития современной рыб обработки / П. Г. Минаев // Рыбное хозяйство. – 2000. – № 5. – С. 46–47.
5. Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс] / Достижения рыбоводства в естественных водоёмах, масштабы развития, эффективность. – Режим доступа: https://studbooks.net/1068483/agropromyshlennost/dostizheniya_rybovodstva_estestvennyh_vodoyomah_masshtaby_razvitiya_effektivnost/. – Дата доступа: 19.05.2022.
6. Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс] / Теоретические аспекты производственной деятельности фирм. – Режим доступа: https://studbooks.net/2126979/ekonomika/teoreticheskie_aspekty_proizvodstvennoy_deyatelnosti_firmy. – Дата доступа: 17.05.2022 г.
7. Челноков, А. А. Охрана труда: учеб. пособие / А. А. Челноков. – Минск: БГТУ, 2006. – 294 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЯИЦ ПИРРОЛИДИНИЕВЫМ ПОЛИМЕРНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ

Н. И. КУДРЯВЕЦ, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА

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

Введение. Крупные промышленные птицефабрики представляют собой интегрированные предприятия, работающие по принципу «вертикальной связи» – имеют в своей структуре собственное родительское стадо птицы, инкубаторий и промышленное стадо, цеха переработки, завод по производству кормов. Это характеризуется значительной концентрацией поголовья птицы на ограниченных площадях, что сопровождается резким увеличением числа микроорганизмов, а также возрастанием их патогенности. Постоянное воздействие, так называемого, «микробного давления», отрицательно влияет на состояние иммунной системы птицы. Одним из уязвимых мест на птицефабриках является инкубаторий, так как микроорганизмы способны переживать весь период инкубации и, проникая через скорлупу яиц, являться источником заражения эмбрионов, снижая выводимость яиц и вызывая смертность молодняка в первые дни выращивания [1, 5].

В связи с этим санитарно-гигиенические мероприятия и применение экологически безопасных химических средств и физических факторов воздействия являются неотъемлемой частью технологического процесса в птицеводстве [2, 6].

Анализ источников. Дезинфектанты должны быть безопасными для человека, надежно уничтожать микрофлору, загрязняющую поверхность скорлупы яиц, не диффундировать в яичную массу, не оказывать отрицательного влияния на развивающийся эмбрион [3].

Препараты формальдегида, йода, средства облучения и озонирования, традиционно используемые в птицеводстве, обладают жестким, но непродолжительным биоцидным действием, из-за чего нередко возникает необходимость в повторных обработках. Также известно, что крезолы и фенолы малоэффективны в отношении вирусов. Подчас у подобных дезинфектантов нет достаточных доказательств эффективности и их использование в производстве обеспечивается только низкой стоимостью препарата. Фумигация должна проводиться в специально предназначенном или выделенном для этой цели помещении, оборудованном системой электрического или водяного отопления для поддержания температуры воздуха в пределах 24–38 °С.

Емкости с водой должны обеспечить относительную влажность 60–80 %. Обязательным является наличие вентилятора, обеспечивающего циркуляцию газа во время фумигации и его удаление после окончания фумигации. Следует соблюдать осторожность в момент смешивания формалина и перманганата калия в больших количествах из-за возможного риска возгорания и получения ожогов. Предельно допустимая концентрация (ПДК) формальдегида в воздухе помещения, где работают люди, составляет 0,3 мг/м. Для нейтрализации паров формальдегида применяют 12–15%-ный раствор нашатырного спирта или аммиака из расчета по отношению к формалину 1:2. Серьезной проблемой является неблагоприятное воздействие формалина на птицу, но, прежде всего на обслуживающий персонал.

Формальдегид в виде паров легко проникает в дыхательные пути. Исследования, проведенные на лабораторных животных, показали, что формальдегид помимо повреждения эпителия носовой полости вызывает тканевые изменения. Международное агентство по раковым исследованиям относит формальдегид к веществам, оказывающим канцерогенное действие на животных и человека. У людей, имеющих контакт с формальдегидом, часто наблюдаются раздражение горла, неприятный привкус во рту, аллергические дерматиты, изменения в бронхах. Использование паров формальдегида на фоне повышенной влажности способствует коагуляции нежного поверхностного белкового лизоцимного слоя надскорлупной пленки яйца и инактивирует ее защитные свойства. Пленка при этом уплотняется и стягивается, открывая поры яиц для еще большего инфицирования. Действие формальдегида, особенно в больших дозах (80 мл на м камеры), на 3-е и 10-е сутки инкубации является токсичным и вызывает смертность эмбрионов до 80 % [4].

Поэтому поиск новых, эффективных и экологически безопасных дезинфицирующих препаратов, обладающих пролонгированным действием и способствующих повышению эмбриональной жизнеспособности птицы, является актуальным и экономически оправданным.

Цель работы – определить влияние обработки инкубационных яиц кур мясного направления продуктивности полимерным препаратом «Галосепт» на результаты инкубации.

Материалы и методика исследований. Исследования проведены в 2019 г. в ОАО «Александрйское» Могилевской области, агрогородок «Александрия», на инкубационных яйцах, полученных от мясных кур кросса ROSS-308. Для проведения исследований отбирали инкубационные яйца в контрольную и опытную группы.

В процессе эксперимента инкубационные яйца опытной группы подвергали однократной обработке 2%-ным препаратом «Галосепт» согласно схеме исследований (табл. 1): на яйцескладе перед закладкой

в инкубатор с помощью ручного распылителя. Обработку заканчивали при полном и равномерном покрытии раствором препарата поверхности скорлупы инкубационных яиц.

Таблица 1. Схема исследования

Группа	Используемый препарат для обработки	Концентрация препарата, %	Количество обработанных яиц, шт.
Опытная	«Галосепт»	2,0	300
Контрольная	Формалин	40	300

Яйца контрольной группы подвергались обработке парами формальдегида по схеме, принятой в хозяйстве – фумигация паров формалина (40%-ного раствора формальдегида), разбавленного водой в соотношении 1:1.

На ОАО «Александрийское» инкубацию проводили в инкубаторах марки Conventional. Инкубаторы компании Петерсайм проектируется с учетом роста технических и экономических показателей.

Полученные экспериментальные данные были обработаны методами вариационной статистики с применением персонального компьютера и программы StatSoftSTATISTICA. Для оценки различия показателей между группами использовали критерий Стьюдента. В работе приняты следующие обозначения уровня вероятности (P) * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате опыта установлено, что обработка яиц препаратом «Галосепт» способствует не только повышению эмбриональной жизнеспособности (выводимости яиц), но и выводу здорового кондиционного молодняка.

Соблюдение температурного влажного режима, весьма важный фактор, влияющий на рост эмбрионального развития цыплят.

Данные о результатах инкубации яиц, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты инкубации яиц

Группа	Кол-во проинкубированных яиц, шт.	Кол-во оплодотворенных яиц, шт.	Получено кондиционных цыплят, гол.	Оплодотворенность яиц, %	Выводимость яиц, %	Вывод цыплят, %
Опытная	300	288	262	96,0 ± 1,78	91,0 ± 1,60*	87,3 ± 2,36*
Контрольная	300	285	251	95,0 ± 1,59	88,0 ± 2,12	83,7 ± 2,45

В опыте проводили обработку яиц уже испытанной концентрацией полимерного препарата «Галосепт» 2,0 %. По результатам видно, что в опытной группе после обработке препаратом «Галосепт» выводимость улучшилась на 3,0 п. п, при оплодотворенности яиц в опытной группе

выше на 1,0 %, а вывод цыплят составил в опытной группе 87,3 %, что больше, чем в контрольной на 3,6 п. п.

Отходами инкубации являются: «кровяное кольцо», «замершие» цыплята, «задохлики», а также «слабые» и «калеки». Данные опыта по отходам инкубации яиц представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Отходы инкубации яиц**

Группа	Неоплодотворенных яиц		Кровяное кольцо		Замершие		Задохлики		Слабые и калеки	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Опытная	12	11,5 ± 1,8	13	3,6 ± 0,96*	9	1,4 ± 0,36*	4	1,3 ± 1,03	0	0
Контрольная	15	8,5 ± 1,7	14	3,5 ± 1,43	7	1,2 ± 0,89	8	2,8 ± 1,30	5	1,5 ± 0,73

В опытной группе, обработанной 2,0 % раствором препарата, количество «кровяных колец» и «замерших» составило 3,6 и 1,4 %. В опытной группе отходы инкубации по категории «слабые» цыплята отсутствовали. В опытной группе «задохликов» было в среднем на 1,5 п. п. меньше, чем в контрольной группе.

Заключение. В опытной группе после обработке полимерным препаратом «Галосепт» выводимость яиц увеличилась на 3,0 п. п. Вывод цыплят в опытной группе составил 87,3 %, что больше на 3,6 п. п., чем в контрольной группе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буяров, В. С. Интенсивные технологии в птицеводстве: учебно-методическое пособие / В. С. Буяров, Е. Э. Епимахова, Н. И. Кудрявец. – Горки: БГСХА, 2022. – 154 с.
2. Инновационные технологии, процессы и оборудование для интенсивного разведения сельскохозяйственной птицы / В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишуков, Т. Н. Кузьмина [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 100 с.
3. Кудрявец, Н. И. Инкубация: учеб.-метод. пособие / С. В. Косьяненко, Е. Э. Епимахова, Н. И. Кудрявец. – Горки: БГСХА, 2022. – 264 с.
4. Кудрявец, Н. И. Предынкубационная обработка куриных яиц препаратом нового поколения на основе пирролидиниевого полимерного соединения / Н. И. Кудрявец // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: материалы XX Междунар. конф., Сергиев Посад, 15–17 мая 2020 г. / ФГБНУ «ВНИТИП»; гл. ред. В. И. Фисинин. – Сергиев Посад, 2020. – С. 441–442.
5. Ракецкий, П. П. Промышленное птицеводство Беларуси: монографии / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск, 2009. – 440 с.
6. Фролов, А. Н. Производство мяса бройлеров: практическое руководство / А. Н. Фролов. – М.: АГРОСПРОМ, 2010. – 128 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КУРИНЫХ ЯИЦ ПИРРОЛИДИНИЕВЫМ ПОЛИМЕРНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ

Н. И. КУДРЯВЕЦ, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА

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

Введение. Эффективность отрасли птицеводства во многом зависит от эмбриональной жизнеспособности инкубационных яиц, показателем которой является выводимость. Выводимость – это выраженное в процентах отношение количества выведенных кондиционных птенцов к числу оплодотворенных яиц.

На выводимость яиц оказывают влияние множество факторов: наследственные особенности, живая масса, возраст, кормление, содержание и состояние здоровья птицы, сбор, транспортировка, хранение, биологическая полноценность, масса инкубационных яиц и др. Установлено, что доля влияния наследственных факторов на результаты инкубации составляет 15 %, тогда как внешних факторов – 85 % [3, 4].

Анализ источников. Инкубаторий является идеальным местом для размножения болезнетворных микроорганизмов, так как яйцо представляет оптимальную питательную среду для развития грибов, бактерий, вирусов. Здесь созданы хорошие условия как для биологического объекта (эмбрион-цыпленок), так и для патогенной и условно-патогенной микрофлоры [2, 6].

Природа позаботилась о защите содержимого яйца от проникновения микроорганизмов как физически, так и биохимически. Известно, что скорлупа и подскорлупная оболочка яйца содержат антибиотическое вещество – лизоцим, который, взаимодействуя с белком белковой оболочки (овомуцином) через солевые мостики, способствует увеличению вязкости белка и защищает физически яйцо от микроорганизмов. Лизоцим – это универсальный защитный фермент, обладающий основными свойствами белка и способный разрушать полисахариды, входящие в состав стенок бактерий. Толщина скорлупы, длина и конфигурация пор определяют сопротивление проникновению чужеродных элементов через скорлупу. В яйцо с более тонкой скорлупой бактерии проникают легче. Белок яйца также содержит в себе лизоцим, под действием которого происходит быстрый лизис бактерий. Кроме того, белок вторичной белковой оболочки (кональбумин) является овотрансферриножелезосвязывающим белком, что делает железо недоступным для микроорганизмов, а этот элемент, как известно, незаменим для их жизнедеятельности наряду с медью, цинком, кальцием и магнием [1].

На момент выхода из яйцевода, яйцо не содержит микроорганизмов, за исключением случаев, связанных с некоторыми инфекционными заболеваниями. Этот процесс предполагает чистую клоаку, не загрязненную в значительной степени диареей, поскольку мокрый помет может вызвать заражение скорлупы. Инфицирование происходит через поры скорлупы сразу после снесения, во время инкубации и особенно в период вывода молодняка [7].

Иная опасность состоит в том, что в помещении для хранения яиц в птицеводческих хозяйствах может находиться множество микроорганизмов, так же как на транспортируемой таре и на машинах, перевозящих яйцо в инкубатор, где они еще раз могут подвергнуться контаминации. Вдобавок ко всему этому, есть и другие биологические факторы: насекомые и грызуны, которые могут заражать яйца при соприкосновении. Большую проблему создают также резкие скачки температуры.

Применение монокомпонентных дезинфицирующих средств не обеспечивает надлежащего деконтаминирующего эффекта, оставляя за собой достаточно высокое остаточное обсеменение. Это используют патогенные микроорганизмы, например, бактерия кишечной палочки. Они удваивают свою численность за 20 мин, то есть при остаточной численности в 2 % для восстановления колонии в оптимальных условиях необходимо 2–3 часа. Кроме того, в результате многолетнего применения формальдегидсодержащих и хлорсодержащих препаратов создались условия для формирования устойчивой к этим дезинфектантам микрофлоры [5].

В связи с этим, одной из причин поиска новых дезинфицирующих средств является то, что микробный фон постоянно изменяется, адаптируясь к традиционным дезинфектантам, появляются новые агрессивные и довольно устойчивые штаммы [2].

Поэтому в промышленном птицеводстве важное место занимает дезинфекция инкубационных яиц, особенно в прединкубационный период и в последние дни инкубации.

Целью работы являлось изучение эффективности использования полимерного препарата «Галосепт» для обработки инкубационных яиц кур мясного направления продуктивности.

Материалы и методика исследований. Исследования проведены в 2019 г. в ОАО «Александровское» Могилевской области, агрогородок «Александрия», на инкубационных яйцах, полученных от мясных кур кросса ROSS-308.

Для проведения исследований отбирали инкубационные яйца в контрольную и опытную группы.

В процессе эксперимента инкубационные яйца опытной группы подвергали однократной обработке 2%-ным препарат «Галосепт» со-

гласно схеме исследований (табл. 1): на яйцескладе перед закладкой в инкубатор с помощью ручного распылителя. Обработку заканчивали при полном и равномерном покрытии раствором препарата поверхности скорлупы инкубационных яиц.

Таблица 1. Схема исследования

Группа	Используемый препарат для обработки	Концентрация препарата, %	Количество обработанных яиц, шт.
Опытная	«Галосепт»	2,0	300
Контрольная	Формалин	40	300

Яйца контрольной группы подвергали обработке парами формальдегида по схеме, принятой в хозяйстве – фумигация паров формалина (40%-ного раствора формальдегида), разбавленного водой в соотношении 1:1.

На ОАО «Александрйское» инкубацию проводили в инкубаторах марки Conventional. Инкубаторы компании Петерсайм проектируется с учетом роста технических и экономических показателей.

Показатели биологического контроля инкубации определяли путем вскрытия всех яиц с погибшими зародышами и определения их возраста. При этом отходы инкубации делили на категории: неоплодотворенные яйца, «кровяные кольца», «замершие», «задохлики», «слабые» цыплята.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате опыта установлено, что обработка яиц препаратом «Галосепт» способствует не только повышению эмбриональной жизнеспособности (выводимости яиц), но и выводу здорового кондиционного молодняка.

В опытной группе после обработке препаратом «Галосепт» выводимость яиц увеличилась на 3,0 п. п., а вывод цыплят составил в опытной группе 87,3 %, что больше, чем в контрольной на 3,6 п. п.

В опытной группе, обработанной 2,0 % раствором препарата, количество «кровяных колец» и «замерших» составило 3,6 и 1,4 %. В опытной группе отходы инкубации по категории «слабые» цыплята отсутствовали. В опытной группе «задохликов» было в среднем на 1,5 п. п. меньше, чем в контрольной группе.

В процессе инкубации кроме просвечивания яиц проводили взвешивание с целью контроля за потерей массы яйца. Потерю массы яиц во время инкубации устанавливали путем их контрольного взвешивания перед закладкой в инкубатор и во время инкубации в те же сроки, в которые проводили овоскопирование. Вычисляли нарастающую потерю массы яиц с началом инкубации. Так, потеря массы яиц при третьем взвешивании в опытной группе составила 12,6 %, что меньше, чем в контрольной группе на 0,2 п. п.

Экономическая оценка эффективности инкубационных яиц на ОАО «Александрийское» представлена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая оценка эффективности использования полимерного соединения «Галосепт» при инкубации яиц в ОАО «Александрийское»

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество проинкубированных яиц, шт.	300	300
Количество оплодотворенных яиц, шт.	285	288
Получено кондиционных цыплят, шт.	251	262
Получено дополнительно цыплят, шт.	–	11
Масса цыпленка, г	46,3 ± 2,3	46,6 ± 2,1
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	16,5
Производственные затраты на инкубацию, всего, руб.	–	2,45
В т. ч.: оплата труда	–	0,83
стоимость препарата	–	1,5
прочие	–	0,12
Дополнительная прибыль, руб.	–	14,1
Дополнительная прибыль на 1 оплодотворенное яйцо, руб.	–	0,05

Расчеты свидетельствуют о том, что стоимость полученной дополнительной продукции в опытной группе составила 16,5 руб. Прибыль от реализации дополнительно полученных суточных цыплят в опытной группе составила 14,1 руб. Дополнительная прибыль на 1 оплодотворенное яйцо в опыте составила 0,05 руб.

Заключение. Для повышения результатов инкубации и качества выведенного молодняка в ОАО «Александрийское» рекомендуем предынкубационную обработку куриных яиц проводить 2,0%-ным препаратом «Галосепт» перед закладкой в инкубатор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дядичкина, Л. Эмбриональная смертность птицы / Л. Дядичкина // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 8–9.
2. Елизаров, Е. С. Племенная работа с мясными курами / Е. С. Елизаров, Л. В. Шахнова, А. В. Егорова. – Сергиев Посад, 2003. – 192 с.
3. Кочиш, И. Эффективное средство нового поколения для дезинфекции инкубационных яиц / И. Кочиш, О. Бушина // Птицеводство. – 2008. – № 2. – С. 15–16.
4. Кочиш, И. И. Технологический прием повышения эмбриональной жизнеспособности кур кросса «Конкурент-3» / И. И. Кочиш, О. А. Бушина // Инновационные решения в яичном птицеводстве: материалы междунар. конф. / КубГАУ – ОАО ППЗ «Лабинский». – Краснодар, 2007. – С. 269–274.
5. Николаенко, В. Бактерицид – экологически чистое антисептическое средство / В. Николаенко, И. Щедров // Птицеводство. – 2006. – № 5. – С. 34–35.
6. Николаенко, В. П. Формальдегид или бактерицид? / В. П. Николаенко, Р. В. Турченко // Птицеводство. – 2004. – № 5. – С. 18.
7. Фролов, А. Н. Производство мяса бройлеров. Практическое руководство / А. Н. Фролов. – М.: АГРОСПРОМ, 2010. – 128 с.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ И КАЧЕСТВО РЕАЛИЗОВАННОГО МОЛОКА

В. И. ЛАВУШЕВ, Р. М. СЕРГИЕНКО

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

Введение. Молочное скотоводство занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства республики. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как данная отрасль имеется почти на каждом предприятии, а во многих хозяйствах является главной. Одним из наиболее важных продуктов скотоводства является молоко, которое по пищевым достоинствам занимает первое место в рационе человека [1].

Анализ источников. Задача в молочном скотоводстве на современном этапе – увеличить объемы производства молока, сохранить сложившуюся специализацию, сократить затраты, особенно кормов, до уровня научно обоснованных норм. В целях дальнейшего развития животноводства предстоит задействовать весь наличный потенциал.

Цель работы – изучить факторы, влияющие на показатели молочной продуктивности коров и качество реализованного молока в СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» Червенского района.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1». В качестве объекта были выбраны животные, расположенные на молочно-товарной ферме № 1 и молочно-товарном комплексе № 3. Изучали работу структурных подразделений и анализировали продуктивность коров, годовой удой на корову, валовое производство и реализацию молока, жирность молока и его качество, сортность молока, молочную продуктивность коров в зависимости от количества лактаций и сезона года, факторы способствующие возникновению заболеваний молочной железы у коров, частоту возникновения заболеваний молочной железы на МТФ № 1 и МТК № 3. На молочно-товарной ферме № 1 содержание коров привязное. По породной принадлежности все животные черно-пестрой породы. Доеение осуществляется в молокопровод, потому что эта ферма старая и не реконструированная.

На молочно-товарном комплексе № 3 способ содержания коров беспривязный-боксый. Доеение осуществляется в доильном зале с использованием доильной установки «Параллель – УДМ – 32 БП».

Для сохранения полезных свойств молока с момента доения его подвергают первичной обработке. Первичная обработка включает в себя фильтрацию и охлаждение. Фильтрация молока на комплексе осуществляется с помощью закрытых молочных фильтров. После доения каждой секции фильтр для очистки молока меняется. Обязательным этапом первичной обработки молока является его охлаждение [2]. Перед началом доения на МТК № 3 соски вымя обрабатывают раствором с помощью пенного стаканчика и протирают индивидуальной салфеткой. После обработки средством «ANKAR Befoge плюс» вымя вытирают насухо. После доения соски обрабатывают раствором Иоклар Д. На МТФ № 1 таких операций не проводят. Для определения количества соматических клеток в молоке и диагностики мастита у коров использовали Карбо Тест с планшеткой на 4 доли для определения мастита. Исследования проводили с четвертого дня после отела, в период лактации. Реакцию учитывали по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по дополнительному признаку – изменению цвета смеси.

Результаты исследований и их обсуждение. Сельскохозяйственный производственный филиал «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» является обособленным подразделением Открытого акционерного общества «Минский молочный завод № 1». Проведен анализ молочной продуктивности коров, содержащихся на МТК № 3 и МТФ № 1 СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» за 2022 год (табл. 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность коров в зависимости от количества лактаций

Лактации	МТК № 3			МТФ № 1		
	Гол	Средний удой, кг	Средний % жира	Гол	Средний удой, кг	Средний % жира
I	99	5029 ± 120	3,6	33	4495 ± 106	3,6
II	205	5120 ± 225	3,8	57	4838 ± 142	3,7
III и выше	193	5247 ± 170	3,7	40	4625 ± 149	3,6
Всего по стаду:	497	5132 ± 172	3,7	130	4653 ± 135	3,6

По данным таблицы видно, что поголовье дойных коров на МТК № 3 1-й лактации 99 гол., 2-й – 205 гол. и 3-й и выше – 193 гол. На МТФ № 1 – 1-й лактации 33 гол., 2-й – 57 гол. и 3-й и выше – 40 гол. Анализируя полученные данные, можно отметить, что наибольшее количество животных приходится на вторую лактацию. Среднегодовой удой на одну корову в год выше у коров 3-й и выше лактаций, он составляет 5247 кг и 4625 кг. Общее количество коров на МТК в 2022 г. составило 497 гол., а на МТФ 130 гол., удой на одну голову 5132 кг и 4653 кг, жирность молока 3,7 % и 3,6 %. Проводили исследо-

вания животных на наличие клинически выраженных и скрытых маститов у коров в условиях МТК № 3 и МТФ № 1. Диагноз на мастит ставили комплексно, с учетом анамнеза, клинических признаков с учетом изменений в вымени, характерных для определенной формы воспаления, характера выделяемого экссудата во время пробного сдаивания и результатам данных анализов «Карбо Тест» для определения мастита. На основании полученных данных был сделан анализ заболеваемости коров маститом (табл. 2).

Таблица 2. **Заболеваемость коров маститом**

Место нахождения животных	Обследовано животных, гол.	Заболело маститом			
		Клиническим		Субклиническим	
		Гол.	%	Гол.	%
МТК № 3	497	49	9,9	57	11,5
МТФ № 1	130	13	10	20	15,4

Установлено, что на МТК № 3 количество больных маститом животных составляет 21,4 %. На МТФ № 1 клинически выраженные маститы были обнаружены у 13 гол. коров, что составило 10 %, субклинические маститы выявлены у 20 гол. коров, или 15,4 %. При обследовании было выявлено атрофию одной-двух долей вымени у 12 (2,2 %) коров. Среди больных животных у 2 коров регистрировали поражение всех долей вымени. Основные показатели работы предприятия представлены в табл. 3.

Таблица 3. **Основные показатели работы предприятия**

Показатели	Годы			2022 в % к 2021
	2020	2021	2022	
Крупный рогатый скот, всего гол	2488	2466	2492	101,1
В т. ч. коров, гол.	862	895	969	108,3
Среднегодовой удой молока на 1 корову, кг	6847	5172	5227	100,9
Реализовано молока в натуральном весе, т	5356	4286	4655	108,6
Реализовано молока в зачётном весе, т	5269	4399	4765	108,3
Получено телят на 100 коров, гол	96	79	96	121,5
Среднесуточный прирост молодняка к. р. с., г	615	637	669	105,0

Из данных таблицы видно, что поголовье крупного рогатого скота колеблется в пределах 2466–2492 гол., а количество коров в 2021 г. увеличилось по соотношению к 2020 г. и составило 895 гол. Продуктивность коров растёт, и в 2022 г. составила 5227 кг. В 2021 г. реализация молока в натуральном весе составила 4286 кг, в 2022 г. – 4655 кг, а в зачётном весе за 2022 г. также наблюдается увеличение.

Выход телят в 2022 г. увеличился на 17 гол. и составил 96 гол. Среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота находятся на уровне 615–669 г. Были изучены показатели сортности молока на разных отделениях: МТФ № 1, где привязное содержание коров и МТК № 3 – беспривязное (табл. 4).

Таблица 4. Сортность реализуемого молока

Сортность	2022 г.					
	МТФ № 1		МТФ № 3		Всего реализовано молока	
	Кол-во, т	%	Кол-во, т	%	Кол-во, т	%
Экстра, %	1216	68,6	2041	81	3257	76
Высший, %	507	29	479	19	986	23
Первый, %	43	2,4	—	—	43	1
Итого...	1766	100	2520	100	4286	100

Из данных таблицы видно, что наибольшее количество молока производится на МТФ № 3 – 2520 т против 1766 т на МТФ № 1. Сортность молока значительно выше по МТФ № 3. Так, по данной ферме реализовано 81 % молока класса экстра и 19 % молока класса – высший. По МТФ № 1 показатели качества молока в 2022 г. хуже: только 68,6 % молока класса экстра, 29 % – высший сорт, и 2,4 % – первый сорт. Лучшее качество молока на МТФ № 3 связано с доильной установкой. Основные показатели экономической эффективности производства и реализации молока в СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» представлены в табл. 5.

Таблица 5. Экономическая эффективность производства и реализации молока

Показатели	Годы			2022 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	
1	2	3	4	5
Валовой надой, т	5902	4588	5067	85,9
Уровень производства молока, ц: на 100 га с.-х. угодий	1448,0	1098,1	1249,3	86,3
на 1 работника обслуживающего молочное стадо коров	1073,1	849,6	921,3	85,9
Расход кормов на 1 ц молока, ц к. ед.	8,66	8,96	10,12	116,9
В т. ч. концентратов	3,63	4,2	3,38	93,1
Удельный вес концентратов в рационе, %	42,0	46,8	33,4	79,6
Трудоемкость производства молока, чел.-ч/ц	2,05	2,33	2,27	110,7
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	68,8	71,6	88,9	129,2
Уровень товарности, %	90,7	93,4	91,9	101,3
Реализовано молока, т: в натуральном весе	5356	4286	4655	86,9
в зачётном весе	5269	4399	4765	90,4

1	2	3	4	5
Полная себестоимость проданной продукции, тыс. руб.	3800	3096	4335	114,1
Денежная выручка, тыс. руб.	3845	3294	4335	112,7
Прибыль, тыс. руб.	45	198	–	–
Уровень рентабельности, %	1,2	6,4	–	–

Как показывают данные табл. 5 в динамике за 2020–2022 гг. в СПФ «Новые Зеленки» ОАО «Минский молочный завод № 1» сложно отследить четкую тенденцию изменения показателей эффективности производства молока. Тем не менее, можно отметить достаточно высокий их уровень: в 2022 г. уровень производства молока в хозяйстве составил 1249,3 ц в расчете на 100 га с.-х. угодий и 921,3 ц на 1 работника. Расход кормов на производство 1 ц молока составляет в среднем 9,24 ц к. ед. Расход концентрированных кормов в динамике за исследуемый период снизился на 6,9 % и составил в 2022 г. 3,38 ц к. ед. при одновременном уменьшении их доли в структуре рациона с 42 % до 33,4 %. Если в 2020 г. рентабельность производства молока составляла в хозяйстве 1,2 %, в 2021 г. – 6,4 %, то в 2022 г. можно отметить только безубыточный уровень производства.

Заключение. Оценка полученных результатов позволяет говорить о том, что стратегия развития отрасли на ближайшую перспективу должна быть направлена на внедрение ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих сокращение материальных и трудовых затрат, снижение себестоимости, улучшение качества продукции для обеспечения ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концавенко, И. А. Молочная стратегия: [развитие молочной отрасли в Беларуси] / И. А. Концавенко // Экономика Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 64–69.
2. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунов. – Минск: ЗАО «Техноперспектива», 2017. – 480 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ДРОБИНЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ

А. Г. МАРУСИЧ, Е. А. ЕЖЕЛЕВА

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

Введение. Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивающим национальную продовольственную безопасность и определенные валютные поступления в экономику страны [1].

Анализ источников. Для бычков, разводимых в республике молочных и молочно-мясных пород скота, оптимальным будет уровень кормления, обеспечивающий среднесуточный прирост живой массы в период выращивания 800–900 г и при откорме – 800–1100 г. Кормление молодняка по периодам выращивания и откорма должно быть дифференцированным, позволяющим получить животных с небольшим количеством жира в туше и минимальным количеством внутреннего сала при наименьших затратах труда, средств и кормов на единицу продукции.

Концентратный тип кормления ускоряет жиरोотложение, повышает скороспелость животных, они раньше готовы к убою. Однако с экономической и физиологической точек зрения эффективнее оптимальное соотношение концентрированных, грубых и сочных кормов, так как концентраты – дорогостоящие корма, а крупный рогатый скот, благодаря особенностям пищеварения, хорошо приспособлен к поеданию и перевариванию большого количества объемистых кормов, хорошо оплачивает их мясной продукции [2, 3].

Цель работы – изучение эффективности использования зерновой дробины для молодняка крупного рогатого скота на доращивании и откорме.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на предприятии СУП «АгроМаз», МТФ «Вьюновка» Березинского района. Для опыта было сформировано 4 группы животных: 2 контрольные и 2 опытные группы, по 50 гол. в каждой группе. Содержались отдельно в групповых станках, на бетонном полу с глубокой подстилкой, под деревянными навесами для весенне-осеннего содержания КРС. Условия содержания и микроклимата существенного отличия не имели, что не оказывало влияния на количество и качество получаемой

мой продукции. Контрольные взвешивания телят проводились ежемесячно. На основании данных взвешиваний рассчитывали абсолютный прирост, среднесуточный прирост живой массы. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество гол.	Особенности кормления
1-я контрольная	50	Силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-3
2-я опытная	50	Силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, комбикорм КР-3, дробина зерновая послеспиртовая (50 %)

Для контрольной группы (возраст 6–12 месяцев) в состав рациона вошли силос кукурузный и сенаж злаково-бобовый по 8 кг соответственно и комбикорм КР-3 в количестве 3 кг на одну гол, также в рацион были включены соль и мел. Для опытной группы (возраст 6–12 месяцев) в рационе часть концентратов заменили на дробину зерновую послеспиртовую из расчета 1,5 кг дробины и 1,5 кг комбикорма на гол, остальную часть рациона оставили без изменений. При использовании дробины зерновой послеспиртовой питательность рациона уменьшилась незначительно, но содержание белка увеличилось и почти полностью обеспечило потребность животных.

Для контрольной группы периода откорма использовали силос кукурузный в количестве 15 кг на гол, сенаж злаково-бобовый 10 кг, комбикорм 4 кг, также соль и мел. Для опытной группы периода откорма использовали 1 кг комбикорма и 3 кг дробины зерновой послеспиртовой, остальной рацион был без изменений.

Дробина зерновая послеспиртовая была изготовлена в ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ» – управляющая компания холдинга «МИНСК КРИСТАЛЛ ГРУПП. Состав и питательность дробины зерновой послеспиртовой: массовая доля влаги, не более 69,3 %; массовая доля сырого протеина в сухом веществе, не менее 29,42 %, массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, не менее 12,8 %. Стоимость 1 кг дробины зерновой послеспиртовой составляет 0,65 рублей.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам проведенных исследований нами была определена экономическая эффективность использования дробины зерновой послеспиртовой в рационе телят на дорастивании в СУП «АгроМаз» Березинского района.

Экономическая эффективность рассчитывалась с учетом реально существующей себестоимости производства кормов в хозяйстве в ценах 2023 г. (табл. 2, 3).

Таблица 2. Экономическая оценка эффективности применения зерновой дробины в период дорашивания

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Живая масса 1 гол на начало опыта, кг	236,7	234,7
Продолжительность опыта, дней	30	30
Среднесуточный прирост, г	791	937
Сохранность, %	100	100
Живая масса 1 гол на конец опыта, кг	261,2	263,8
Получено прироста за опыт, кг	1225	1455
Дополнительный прирост, кг	–	230
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	826
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	805
Дополнительный доход, руб.	–	21
В т. ч. на 1 гол.	–	0,42

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что скормливание основного рациона с добавлением дробины зерновой послеспиртовой позволило получить за период опыта дополнительный прирост живой массы от опытной группы на дорашивании 230 кг, стоимость дополнительной продукции составила 826 руб., а затраты на ее получение 805 руб. В результате получено 21 руб. дополнительного дохода, в том числе на 1 гол. 0,42 руб.

Таблица 3. Экономическая оценка эффективности применения зерновой дробины на откорме

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	50	50
Живая масса 1 гол. на начало опыта, кг	352,8	357,3
Продолжительность опыта, дн.	30	30
Среднесуточный прирост, г	734	985
Сохранность, %	100	100
Живая масса 1 гол. на конец опыта, кг	375,5	387,8
Получено прироста за опыт, кг	1137	1526
Дополнительный прирост, кг	–	389
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	1397
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	1370
Дополнительный доход, руб.	–	27
В т. ч. на 1 гол.	–	54

Из данных табл. 3 видно, что скормливание основного рациона с добавлением дробины зерновой послеспиртовой позволило получить за период опыта дополнительный прирост живой массы от опытной группы на откорме 389 кг, стоимость дополнительного прироста составила 1397 руб., а затраты на него 1370 руб. Дополнительного дохода получено 27 руб., в том числе на 1 голову – 0,54 руб.

Заключение. Исследования показали, что использование в рационе молодняка крупного рогатого скота на дорастивании и откорме дробины зерновой послеспиртовой снижает себестоимость комбикорма, что делает использование дробины зерновой послеспиртовой экономически выгодным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалак, М. В. Технологии производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
2. Гласкович, М. А. Основы технологии производства и переработки продукции растениеводства и животноводства: курс лекций: в 2 ч. / М. А. Гласкович, М. В. Шупик, Т. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2013. – Ч. 1. Технология производства и переработки продукции животноводства. – 312 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК [631.16:658.155]:637.12(476.4)

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО МОЛОКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В ОАО «АВАНГАРД-НИВА» ОСИПОВИЧСКОГО РАЙОНА

И. С. МИТЬКО, А. Г. МАРУСИЧ

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

Введение. Дальнейшее развитие молочного скотоводства во многом зависит от специалистов, работающих непосредственно как в аграрных предприятиях, так и в органах управления разных уровней, консультационных службах и других организациях. Их способность к поиску и освоению новых форм хозяйствования, прогрессивных технологий производства, основанных на современных достижениях науки и практики, их творческая активность, изыскание и приведение в действие всех резервов производства имеют существование значение в повышении количества и качества производимой продукции при минимуме производственных затрат.

Анализ источников. Коровье молоко – естественное природное материнское молоко, вырабатываемое в виде секрета молочных желез млекопитающих коровами для кормления своих новорожденных телят и используемое людьми после дойки сельскохозяйственных животных в качестве пищевого продукта (питья) и сырья для производства разнообразных кулинарных изделий и блюд.

Высокими питательными и хорошими технологическими свойствами обладает молоко, полученное от здоровых животных с соблюдением норм кормления, правил доения, первичной обработки, хранения и транспортировки.

Переработка некачественного сырья значительно снижает эффективность производства, а также наносит немалый моральный и материальный ущерб потребителю. Часть молока совсем не доходит до потребителя из-за низкого качества и в связи с отсутствием охлаждения на фермах, а значительно часть принятого неохлажденным молоко имеет повышенную кислотность и другие пороки. Из несортного молока, как известно, нельзя выработать доброкачественную продукцию, иными словами, такое молоко фактически потеряно для питания населения [1, 2].

Цель работы – анализ молочной продуктивности, качественных показателей молока коров и эффективности его производства.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить молочную продуктивность коров;
- определить химический состав и свойства молока коров;
- рассчитать экономическую эффективность производства молока.

Материал и методика исследований. Объектом для исследований являлось поголовье дойных коров МТК «Вязье» и МТК «Корытное» ОАО «Авангард-Нива» Осиповичского района на 828 и 558 гол соответственно. Их продуктивность и системы доения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Продуктивность и системы доения на МТК «Вязье» и «Корытное»

Производственное подразделение	Количество коров, гол	Продуктивность коровы за лактацию, кг	Система доения
МТК «Вязье»	828	6849,0	Доильный зал «Параллель»
МТК «Корытное»	558	7981,0	Доильный зал «Параллель»

Анализ качественных показателей молока коров на МТК «Вязье» и МТК «Корытное» проводился путем организации контрольных доек и анализом качественных показателей молока в лабораторных условиях. Определение массовой доли жира и белка в молоке производилось на анализаторе качества молока «Лактан 1-4».

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ уровня удоев коров, жирности и содержания белка в молоке представлены в табл. 2. Данные, представленные в таблице, показывают, что поголовье коров на двух фермах заметно отличалось преобладанием большего количества животных на комплексе «Корытное». Это обуславливалось разной мощностью производственных подразделений.

Таблица 2. Поголовье коров и их молочная продуктивность

Показатели	Производственное подразделение	
	МТК «Вязье»	МТК «Корытное»
Поголовье коров, гол.	828	558
Удой на 1 корову, кг	6849,0	7981,0
Средняя жирность молока, %	4,05	4,09
Среднее содержание белка в молоке, %	3,12	3,23

На молочно-товарном комплексе «Корытное» удой молока на одну корову за анализируемый период в среднем составил 7981 кг, что на 1132 кг больше, чем на комплексе «Вязье».

По жирности молока, производимого на анализируемых производственных подразделениях, также была установлена некоторая разница. Так, если на комплексе «Корытное» она составила 4,09 %, то на комплексе «Вязье» 4,05 %, что на 0,04 п. п. меньше.

По содержанию белка в молоке разница между производственными подразделениями составила 0,11 %.

Данные, отражающие производство молока и объемы его реализации за исследуемый период, представленные в табл. 3.

Таблица 3. Уровень производства и реализации молока в расчете на 1 корову

Показатели	Производственное подразделение	
	МТК «Вязье»	МТК «Корытное»
Валовое производство молока, т	6,85	7,98
Реализация молока в физической массе, т	6,08	7,09
Реализация в зачетной массе, т	7,78	8,97
Уровень товарности, %	88,5	90,7

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров на комплексе «Корытное» выше, чем на комплексе в связи с тем, что комплекс «Вязье» это старая ферма, где расположены старые здания, в которых мало света, не везде работает система вентиляции, а еще много скота с пороками вымени или клиническим маститом.

Данные табл. 3 показывают, что за анализируемые периоды валовое производство молока в расчете на 1 фуражную корову на комплексе «Вязье» составило 6,85 т, что на 1,13 т меньше, чем на комплексе «Корытное».

По реализации молока в физической массе в расчете на 1 корову разница между двумя производственными подразделениями составила 1,01 т в пользу комплекса МТК «Корытное». Разница в реализации молока в зачетной массе между производственными подразделениями составила 1,19 т, также в пользу нового комплекса, где в основном стаде находятся коровы первой лактации.

По эффективности использования производственной продукции, которая характеризуется уровнем товарности молока, наблюдалась та же ситуация, что связано с качеством молока, а точнее с его показателями. Уровень товарности молока на молочно-товарном комплексе «Корытное» составил 90,7 %, в то время как на молочно-товарном комплексе «Вязье» – 88,5 %, что меньше на 2,2 п. п.

Исследования показали, что на комплексе «Корытное» качество производимого молока выше, чем на комплексе «Вязье». Так, уровень реализации молока сортом экстра на комплексе с доением коров на доильной установке «Делаваль» типа «Параллель» составило 97,5 %, а на комплексе с доением коров с такой же доильной установкой – 53,3 %, что на 44,2 п. п. меньше.

Содержание соматических клеток в молоке коров на МТК «Корытноу» составляет 195 тыс/см³, а на МТК «Вязье» 230 тыс/см³. Содержание мочевины в молоке на обоих комплексах было пределах нормы.

Результаты расчетов экономической эффективности производства и реализации молока на МТК «Вязье» и МТК «Корытное» представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность производства и реализации молока на МТК «Вязье» и МТК «Корытное»

Показатели	Значение
Поголовье коров, гол.	1386
Среднегодовой удой на 1 корову, кг	7305
Жирность молока, %	4,06
Произведено молока, т	10125
Реализовано молока в физическом весе, т	9072
Реализовано молока в зачетном весе, т	10231
В том числе экстра сортом, т	10231
Стоимость реализованной продукции, всего, тыс. руб.	8287
В том числе экстра сортом, т	8287
Себестоимость реализованной продукции, всего, тыс. руб.	5832
Прибыль, тыс. руб.	2455
Уровень рентабельности молока, %	42

Анализируя данные табл. 4, можно заметить, что производство молока на МТК «Вязье» и МТК «Корытное» составило 10125 т. Также мы можем заметить, что реализовано молока в зачетном весе больше, чем реализовано молока физическом весе, так как жирность молока в хозяйстве больше базисной жирности молока по Республике Беларусь.

Заключение. Таким образом, исходя из показателей рентабельности МТК «Вязье» и МТК «Корытное» в ОАО «Авангард – Нива» можно сделать вывод, что производство молока в данном хозяйстве эффективно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Желтиков, А. Продуктивность коров разных линий / А. Желтиков, Е. Григорьева // Животноводство России. – 2012. – № 5. – С. 51–52.
2. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 631.223.24:621.3.084.2

АППАРАТНАЯ СТРУКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ МОЛОЧНЫМ СКотовОДСТВОМ

**А. А. МУЗЫКА, Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, С. А. КИРИКОВИЧ,
Н. Н. ШМАТКО, М. П. ПУЧКА, М. В. ТИМОШЕНКО**
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

С. Н. ПОЧКИНА, М. И. МУРАВЬЕВА
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В современных условиях эффективность функционирования сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит от организации, форм и методов управления. В связи с этим возрастает роль руководителей и специалистов, работников органов управления агропромышленного комплекса, повышаются требования к качеству их подготовки. Эффективность производства молока определяется согласованным решением ветеринарных, зоотехнических, экономических и технологических задач, однако на практике уровень взаимодействия довольно невелик. Именно поэтому создание рациональной системы управления технологическими процессами позволяет преодолеть данное противоречие путем создания интегрированных и комплексных мер [1, 2].

Целью работы являлось определение аппаратной структуры интеллектуальных цифровых систем управления, интегрирующей локальные модули контроля физиологического состояния, управления микроклиматом, анализа продуктивности и племенной ценности, роботизированного доения и кормления в единый автоматизированный централизованный блок управления.

Управление технологическими процессами на молочной ферме по принципу снизу вверх предусматривает вертикальную и горизонтальную интеграцию этих уровней. Сложность интеграции управления заключается в том, что, обычно решением задач на различных уровнях

управления, занимаются абсолютно разные специалисты, использующие сложно-совместимые программно-технические средства.

На первом уровне решаются основные стратегические задачи, планирование и прогнозирование производства, способ производства и другое. На втором уровне стоят технико-экономические задачи организации, а также оптимизация производства молока по обоснованным критериям. Здесь решение представленных задач ложится на начальников отдела воспроизводства и доильно-молочного блока. На этом уровне решаются задачи по достижению минимальной себестоимости молока, проводится учет расходов ресурсов, учет продукции.

На третьем уровне стоят производственно-технологические задачи, определяющиеся соблюдением плановых параметров производственных звеньев и соблюдением параметров технологии. Решению этих задач способствует комплекс средств микропроцессорного управления основными технологическими процессами молочного скотоводства. Решающим фактором увеличения объемов производства продукции молочного скотоводства, является применение высокоинтенсивных технологий, использование достижений научно-технического прогресса, а также современных средств механизации и автоматизации.

При комплексной автоматизации все предприятия, включая подразделения (участки, цеха, службы), функционируют как единый взаимосвязанный комплекс. Такая автоматизация охватывает все основные производственные и управленческие функции на предприятии. При этом роль человека сводится к общему контролю и управлению работой производственного комплекса. Управление работой умной фермой осуществляется через ряд автоматизированных блоков, объединенных в единый автоматизированный централизованный блок управления. Автоматизированный блок исходной информации предусматривает выбор типа предприятия, его назначения, наличие ресурсов, планируемое поголовье, природно-климатическая характеристика зоны расположения планируемой фермы, создание кормовой базы, наличие компьютерных программ и другое. Данный блок через центральный центр управления связан с автоматизированным блоком определения технологических и технических решений. Это наиболее значительный блок, определяющий основу планируемой фермы – ее технологическую часть и техническое оснащение технологических процессов. Наиболее ответственный – автоматизированный блок управления технологическими процессами: содержание животных, кормление, доение, поение, навозоудаление, утилизация навоза, создание комфортных условий для содержания животных, всех основных производственных процессов, определяющих эффективное производство продукции животноводства. Завершающим в системе интеллектуального управления умной фермой является автоматический блок ана-

лиза результатов деятельности предприятия и корректировки управленческих решений.

Таким образом, цифровизация рассматривается как новый уровень развития молочного скотоводства, предусматривающий широкое использование цифровых и информационно-коммуникационных технологий, который позволит принципиально модернизировать процесс производства и реализации молока, своевременно реагировать на изменения здоровья животных и эффективно планировать процесс воспроизводства стада. Перспективным направлением является создание систем управления, построенных по модульному принципу с целью универсализации и унификации средств автоматизации и возможности их гибкого наращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Танифа, В. В. Качественное управление технологическим процессом в молочном скотоводстве – основа эффективного производства молока / В. В.Танифа, А. А. Алексеев // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 2 (10). – С. 209–216.
2. Цой, Ю. А. Технологические аспекты создания «умной» молочной фермы / Ю. А. Цой, Р. А. Баишева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – № 20 (2). – С. 192–199.

УДК 636.4.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД В ОАО «СОВХОЗ-КОМБИНАТ «СОЖ» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

М. И. МУРАВЬЕВА, Е. Д. ЛИВАНЦОВА

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

Введение. В последние годы доля свинины в общем производстве мяса выросла во всём мире до 40 % и более, и во многих странах занимает первое место. Несмотря на непростую экономическую ситуацию, сложившуюся в настоящее время в отрасли свиноводства, она занимает второе место по производству мяса и жира, эти животные имеют неоспоримые преимущества в развитии мясного баланса страны. Отрасль свиноводства наиболее скороспелая и технологичная [3].

Анализ источников. На сегодняшний день одной из наиболее актуальных проблем в животноводстве остается проблема целенаправленного выращивания и откорма свиней с целью получения высококачественной свинины. В первую очередь это связано с тем, что свинина является широко распространенным продуктом питания населения Республики Беларусь. Но по сравнению с другими видами мяса до-

машных животных имеет ряд преимуществ. Например, она имеет более высокую биологическую ценность, а благодаря низкой температуре плавления жира легче усваивается организмом. Особенно необходимо свинина для растущего организма людей, занимающихся умственным и физическим трудом [3].

Достигнутый в республике за последние годы уровень производства свинины позволяет не только удовлетворять собственную потребность, но и реализовывать ее на экспорт. Примерно каждая третья туша, производимая в республике, продается за рубеж.

Вместе с тем, современная конъюнктура мирового рынка изменилась в сторону увеличения спроса на мясную свинину, и как результат – повышенным спросом пользуются туши животных первой и второй категории качества. За исключением отдельных селекционно-гибридных центров (РУСП СГЦ «Заднепровский», РУСП СГЦ «Западный») и промышленных комплексов, где налажено производство высокоценной свинины и категорийность туш 1-й и 2-й категории составляет 85–87 %, в большинстве хозяйств республики производимая товарная свинина оценивается второй и третьей категорией, что отрицательно сказывается на конкурентоспособности [2].

Одной из причин этого, то что выращивание свиней с высокими мясными качествами требует дополнительных затрат (дорогостоящих кормов с высоким содержанием белка, использования животных мясных генотипов и т. д.) и высокого уровня селекционной работы, при этом оплата за свинину 1-й и 2-й категорий на мясокомбинатах не стимулирует увеличение ее производства, поскольку применяемая в Республике Беларусь послеубойная оценка качества туш по толщине хребтового шпика не позволяет надежно судить о содержании мяса в тушах, что нередко приводит к возникновению разногласий между поставщиками и мясоперерабатывающими предприятиями, поэтому тема научной работы является актуальной [1].

Для выяснения эффективности выращивания свиней разных пород нами проведен научно-хозяйственный опыт в условиях ОАО «Совхоз-комбинат «Сож» Гомельского района.

В нашем опыте были созданы практически одинаковые условия кормления и содержания свиней, а различие состояло лишь в том, что свиньи на откорме были разных пород: Ландрас, Йоркшир и Белорусская крупная белая (БКБ).

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важнейших зоотехнических показателей при изучении эффективности откорма, в первую очередь является изменение живой массы и среднесуточного прироста животных. В ходе хозяйственного опыта мы проанализировали эти показатели в течение всего периода роста свиней (табл. 1).

Таблица 1. Изменение живой массы за периоды выращивания

Порода	Продолжительность периода, дней	Живая масса на начало периода, кг	Живая масса в конце периода, кг	Среднесуточный прирост, г
Подсосный период				
Ландрас	26	1,3	8,5	276
Йоркшир		0,9	7,6	257
БКБ		1,1	8,0	265
Период дорастивания				
Ландрас	80	8,5	40,1	395
Йоркшир		7,6	38,4	385
БКБ		8,0	37,5	369
Период откорма				
Ландрас	140	40,1	122,2	586
Йоркшир		38,4	115,9	554
БКБ		37,5	118,4	578

Поросята разных пород изначально при рождении имели разный вес и составлял от 0,9 до 1,3 кг. Самыми крупными рождались поросята породы Ландрас. За подсосный период живая масса этих поросят увеличилась на 7,2 кг, а породы Йоркшир и БКБ на 6,7 и 6,9 кг соответственно. Среднесуточный прирост живой массы поросят составил породы Ландрас 276 г, Йоркшира – 257 г, БКБ – 265 г. Подсосный период длился 26 дней.

При поступлении на период дорастивания поросята весили от 7,6 до 8,5 кг. Самыми тяжелыми были поросята породы Ландрас. Продолжительность дорастивания длился 80 дней. За этот период больше всего абсолютный прирост был у поросят породы Ландрас. Он составил 31,6 кг со среднесуточным приростом 395 г. У поросят породы Йоркшир и Белорусская белая среднесуточный прирост был ниже на 10 и 26 г. Абсолютный прирост у свиней породы БКБ был 29,5 кг, у породы Йоркшир – 30,8 кг, а Ландрас – 31,6 кг.

На начало откорма опытные поросята весили от 37,5 до 40,1 кг. Молодняк породы Ландрас был больше сверстников породы Йоркшир и БКБ на 4,4 и 6,9 %. Абсолютный прирост молоняка породы Ландрас был выше, чем у поросят пород Йоркшир и БКБ на 4,6 и 1,2 кг. Разница в среднесуточном приросте составила 32 и 8 грамм. Откорм длился 140 дней. Конечный вес опытных свиней в конце откорма составил: Ландрас – 122,2 кг, Йоркшир – 115,9 кг и БКБ – 118,4 кг.

При определении эффективности откорма свиней разных пород важным показателем являются данные по затратам кормовых единиц и переваримого протеина на единицу прироста живой массы. Последние 140 дней откорма свиньи больше набирают вес и поэтому на основании отчета съеденных кормов и данных по живой массе мы рассчитали

затраты питательных веществ на 1 кг прироста живой массы свиней в зависимости от породы.

Характеристика мясной продуктивности и убойных качеств свиней представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика туш свиней разных пород

Показатели	Предубойная масса, кг		
	Ландрас	Йоркшир	БКБ
Живая масса, кг	122,2	115,9	118,4
Выход туши, %	68,4	71,8	67,0
Масса туши, кг	83,6	83,2	79,3
Толщина шпика на хребте, мм	235	214	250

Анализируя данные табл. 2 видно, что масса туши у свиней разных пород была различной. Самый большой вес был у свиней породы Ландрас и составил 122,2 кг, что выше, чем у свиней Йоркшир на 6,3 кг, и Белорусской белой на 3,8 кг.

Самый большой выхода туши составила порода Йоркшир 71,8 %. Большая толщина шпика наблюдается у породы БКБ 250 мм. Это больше, чем у Ландраса на 15 мм, а у Йоркшира – на 36 мм.

Согласно ГОСТ 31476-2012 «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия». Опытные свиньи, сдаваемые на убой, соответствовали 2-й категории упитанности, так как живая масса была до 150 кг и толщина шпика до 3 см. Экономическая эффективность выращивания свиней разных пород представлена в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания свиней

Показатели	Группа		
	Ландрас	Йоркшир	БКБ
Количество животных в группе, гол.	11	11	11
Живая масса на одну голову, кг	122,2	115,9	118,4
Получено прироста за период откорма, кг	82,1	77,5	80,9
Стоимость прироста, руб.	474,54	447,95	467,60
Себестоимость живого веса, руб.	422,4	422,4	422,4
Прибыль, руб.	52,14	25,55	45,2
Рентабельность, %	12,3	6,0	10,7

Таким образом, данные по изменению живой массы и среднесуточных приростов свидетельствуют о том, что в условиях ОАО «Совхоз-комбинат «Сож» более интенсивно набирали вес свиньи породы Ландрас, так у них получено прироста живой массы 82,1 кг в расчете на 1 гол., что выше, чем у свиней других пород. Стоимость этого прироста в денежном выражении составила 474,54 руб. Стоимость прироста рассчитана по фактической цене 5,78 руб. за кг.

Самая высокая рентабельность получена при откорме свиней породы Ландрас, а именно 12,3 %.

Заключение. Таким образом, данные, полученные в результате научно-хозяйственного опыта, показывают, что в условиях ОАО «Совхоз-комбинат «Сож» выращивание свиней породы Ландрас оправдан и с экономической точки зрения более выгоден.

ЛИТЕРАТУРА

1. Откормочные и мясные качества молодняка свиней различных генотипов / И. П. Шейко [и др.] // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 8-й науч.-практ. конф. – Краснодар, 2015. – Ч. 1. – С. 58–63.
2. Соляник, А. В. Свиноводство: практикум: учеб. пособие / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник; ред. А. В. Соляник. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 287 с.
3. Шейко, И. П. Свиноводство: учебник / И. П. Шейко, В. С. Смирнов, Р. И. Шейко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 375 с.

УДК 639.3.07

ВЫРАЩИВАНИЕ РАЧКА РОДА *ARTEMIA* В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Т. В. ПОРТНАЯ, Н. А. СЕМЕНОК

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

Введение. При искусственном разведении водных животных наиболее важной проблемой является обеспечение их на ранних стадиях развития полноценным кормом. Широко используемым во всем мире является жаброногий рачок рода *Artemia*. В качестве корма можно использовать артемию на разных стадиях развития: декапсулированные цисты, науплии, подрощенные рачки.

Науплии артемии при использовании в качестве живого корма обладают рядом преимуществ: небольшие размеры, высокая питательная ценность, возможность быстрого получения живого корма из покоящихся яиц [5, 7, 12]. Артемия как стартовый корм для рыб и ракообразных признана лучшим живым кормом в мире [6].

В настоящее время использование артемии популярно для промышленного рыбоводства. Однако этот вид ракообразных или его цисты широко используются во многих отраслях, в частности, в птицеводстве, свиноводстве [3].

Следовательно, представители рода артемия имеют большое значение для хозяйства, науки, а также фармацевтической отрасли из-за своего химического состава [1].

Анализ источников. Химический состав *Artemia salina* характеризуется высоким содержанием белков, жиров, незаменимых аминокислот и жирных кислот, витаминов, гормонов и других биологически активных соединений. По данным разных авторов, в белках артемии обнаружено 18 аминокислот, 8 из них незаменимые: треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фениланин, лизин и гистидин [1, 4, 5, 9]. Как известно, эти аминокислоты имеют большую биологическую ценность, так как необходимы для полноценного питания организмов и синтеза белков в них. Цисты рачка богаты витаминами группы В, в частности В₁₂, также артемия содержит каротиноиды.

Артемия — это солоноватоводный рачок, но она хорошо адаптирована к факторам внешней среды и является эврибионтным видом. Взрослые особи и науплии артемии некоторое время могут жить в пресноводной среде, что позволяет использовать их в качестве корма и для пресноводных животных [8, 10].

Использование артемии как кормового объекта способствует перспективному развитию аквариумистики [2]. В нашей республике развивается не только промышленное рыбоводство, но и декоративное и аквариумное, для которых также важно использование в качестве живого корма науплий артемии, полученных из цист. Цисты артемии предприятиями аквакультуры нашей республики закупаются, в основном, в России, где осуществляется их промысел. В основном цисты артемии заготавливаются в естественных водоемах.

Изначально выращивание артемии проводили в соляных прудах, так называемых водоемах-испарителях, где артемия использовалась для очищения соли от фитопланктона. Исходя из литературных данных, следует, что выращивание артемии возможно в соленых прудах, расположенных в основном в тропической и субтропической зонах. Технологии основаны на выпаривании соли из морской воды, а культивирование артемии в них выполняет две функции: очищение соли и получение дополнительной продукции в виде биомассы рачков и цист [13, 14]. В России ведется разработка технологий пастбищной аквакультуры артемии. В 60-е гг. прошлого столетия рассматривалась возможность культивирования артемии в заводских условиях. Однако из-за низкой рентабельности заводской метод выращивания цист артемии не получил развития.

В литературных источниках описано много способов и устройств инкубации цист артемии для получения науплий. Однако для аквариумного рыбоводства в качестве корма можно использовать и взрослых рачков артемии. Известно, что в теле взрослых рачков содержатся репродуктивные гормоны, которые стимулируют созревание организмов-потребителей.

В связи с этим **целью** наших **исследований** являлось изучение возможности выращивания артемии для получения биомассы рачков в искусственных условиях.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в СНИЛ «Аквариумистика и живые корма» при кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА. Объектом исследований были взрослые артемии, полученные из цист и выращенные в лабораторных условиях. Инкубацию цист артемии проводили в 3-литровой емкости, заполненной раствором (37 г/л морской соли и 2 г/л пищевой соды). Сода добавлялась для повышения буферной способности среды, что бы уровень pH не опускался ниже 8,0. Для повышения эффективности выклева в инкубационный раствор добавляли 3%-ной раствор перекиси водорода в количестве 0,6 мл/л. При инкубации температура поддерживалась на уровне 26–28 °С и осуществлялась продувка емкости, что бы цисты поддерживались во взвешенном состоянии. В качестве освещения использовали лампы дневного света. Через 36 часов начался выклев. После массового вылупления науплий, их перенесли в аквариум на 20 л, где проходило дальнейшее выращивание рачков. Для выращивания рачков использовали разную соленость среды: 50 ‰ и 100 ‰, температура выращивания была одинаковой и составила в среднем 24–25 °С. В качестве корма использовали хлореллу, выращенную на среде № 3, добавляя в среду до слегка зеленоватого цвета, а также дрожжи – до слабого помутнения воды.

При проведении исследований определяли возраст достижения половой зрелости, длину тела половозрелых рачков, количество потомков на одну самку, продолжительность жизни.

Возраст достижения половой зрелости и продолжительность жизни рачков определяли в сутках. Длину тела рачков, достигших половозрелости, определяли по схеме, указанной у Литвиненко [6]. Для определения количества потомков на одну самку за один вымет брали емкости объемом по 300 мл, в каждую заливали раствор в количестве 250 мл. Для приготовления раствора брали среду из аквариума (50 ‰), где выращивались рачки и готовили свежий раствор (50 ‰), соленостью 50 ‰ и 100 ‰. В каждую емкость помещали по одной самке. Для подсчета выметанных науплий из каждой емкости дозатором отбирали шесть проб по 0,2 мл каждая. Каждую пробу помещали на предметное стекло, фиксировали пробу раствором йода (1 капля) и при помощи микроскопа производили подсчет науплий. В данном опыте было использовано по 12 половозрелых рачков (самок). Все полученные данные были обработаны статистически.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные по срокам созревания рачков и продолжительности жизни представлены в табл. 1.

Таблица 1. Сроки созревания и продолжительность жизни артемии

Показатель		Соленость	
		50 ‰	100 ‰
Предпродуктивный период, сут	$\bar{X} \pm m$	25,0 ± 1,15	31,33 ± 2,91
	$C_v, \%$	8,0	16,06
Продолжительность жизни, сут	$\bar{X} \pm m$	57,33 ± 3,76	56,0 ± 3,79
	$C_v, \%$	11,35	11,71
Репродуктивный период, сут		32,33	24,67

Анализируя полученные данные, следует отметить, что половозрелость рачков при солености среды 50 ‰ наступала раньше и колебалась от 23 до 27 суток и составила в среднем $25,0 \pm 1,15$ суток, при солености 100 ‰ наступала в возрасте 26–36 суток, в среднем – $31,33 \pm 2,91$ суток. Полученные нами данные соответствуют ранее опубликованным. По данным И. В. Ивлевой рачки достигали зрелости в возрасте 20–30 дней, по данным Л. Ф. Разовой предпродуктивный период рачков артемии колебался от 17 до 38 суток [4, 11].

Продолжительность жизни в среднем составила при 50 ‰ $57,33 \pm 3,76$ суток. А при солености 100 ‰ – $56,0 \pm 3,79$ суток. Следовательно, показатели сроков созревания были ниже, а продолжительности жизни были не существенно выше при выращивании артемии в среде соленостью 50 ‰. Продолжительность репродуктивного периода у самок выращиваемой артемии при солености 50 ‰ была выше на 12 суток в сравнении с самками, выращиваемыми при солености 100 ‰.

При достижении половозрелости определяли длину рачков (самок). Популяция рачков, выращенная при солености 50 ‰, состояла из одних самок, а в популяции рачков, выращенных при солености 100 ‰, были отмечены и самцы в небольшом количестве.

Данные по длине половозрелых самок, выращенных при разной солености, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Длина половозрелых самок артемии

Показатель		Соленость	
		50 ‰	100 ‰
Общая длина тела самок, мм	$\bar{X} \pm m$	$10,7 \pm 0,19^*$	$10,09 \pm 0,15$
	$C_v, \%$	6,79	5,84

*Уровень значимости 0,05.

Сравнивая длину тела рачков артемии, выращенной при разной солености, следует отметить, что наибольшая длина тела была у половозрелой артемии, выращенной при солености 50 ‰. Причем разница достоверна. Статистический анализ показал незначительную вари-

бельность по показателю длины тела рачков, однако она была выше у рачков, выращенных при солености 50 ‰. Сравнивая размер взрослых рачков с литературными данными, следует отметить, что они им не противоречат. Как отмечает Л. Ф. Разова, размер рачков разных популяций колебался от 8,3 до 11,6 мм [11].

Количество полученных науплиусов за один вымет от одной самки, выращенных при разной солености, представлен в табл. 3.

Таблица 3. **Количество науплиусов в одной кладке**

Показатель		Соленость	
		50 ‰	100 ‰
Количество потомков в одной кладке, шт.	$X \pm m$	25,5 ± 3,09	21,42 ± 1,7
	$C_v, \%$	41,92	27,48

При проведении лабораторных исследований по получению науплиусов от одной самки за одну кладку было получено больше потомков при солености 50 ‰, в сравнении с соленостью 100 ‰, на 19 %. Учитывая, что репродуктивный период также был выше у самок, выращенных при солености 50 ‰, то и полученная биомасса рачков от одной самки будет выше при данной солености.

Заключение. Проведенные исследования показали, что выращивание артемии в лабораторных условиях лучше проводить при солености среды 50 ‰, так как изученные морфологические и репродуктивные показатели этих выращенных рачков, были лучше в сравнении с рачками, выращенными в среде с соленостью 100 ‰.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникина, И. Н. Определение аминокислотного состава субстанции, полученной из цист рачка *Artemia salina* / И. Н. Аникина, О. Г. Макарова, Г. Р. Кутателадзе // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2023. – № 4. – С. 5–10.
2. Ванюшин, И. И. Эта удивительная артемия / И. И. Ванюшин // Аквариум. – 1996. – № 4. – С. 3–5.
3. Ефименко, М. О. Технология культивирования *Artemiasalina* для кормления сельскохозяйственных животных / М. О. Ефименко, Е. С. Десницкая, И. В. Рогозинников // Молодежь и наука. – 2019. – № 3. – С. 24.
4. Ивлева, И. В. Биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных / И. В. Ивлева. – М.: Наука, 1969. – 171 с.
5. Кравченко, Л. А. Пищевая ценность ракообразного *Artemia Salina* и применение его в рыбоводстве / Л. А. Кравченко, Н. Ю. Маркина, И. В. Ткачева // Школа молодых новаторов: сб. науч. ст. междунар. молодежной науч. конф.: в 2 т., Курск, 19 июня 2020 г. – Т. 2. – Курск: Юго-Западный гос. ун-т, 2020. – С. 289–295.
6. Литвиненко, Л. И. Жаброногие рачки рода *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных водоемах Западной Сибири (география, биоразнообразие, экология, биология и практическое использование): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 / Литвиненко Людмила Ильинична. – П., 2009. – 46 с.
7. Микулин, А. Е. Живые корма / А. Е. Микулин. – М.: Дельфин, 1994. – 104 с.

8. Ненчук, С. И. Артемия (*Artemia salina* L.) как стартовый корм для гидробионтов / С. И. Ненчук, А. Р. Ильясова // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем (Вятка, 05.12.2016). – Киров, 2016. – С. 221–224.

9. Остроумова, И. Н. Особенности биохимического состава и размеров науплиусов артемии как стартового корма для личинок рыб / И. Н. Остроумова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2014. – С. 55–61.

10. Толерантность *Artemia salina* по отношению к солености среды / Т. В. Портная, М. И. Агеев, А. А. Авчинников, А. А. Дрозд // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – Ч. 1. – С. 124–127.

11. Разова, Л. Ф. Репродукционные особенности артемии сибирских популяций / Л. Ф. Разова, Л. И. Литвиненко // Современные научно-практические решения в АПК: II Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. / ГАУ Северного Зауралья. сб. ст. Тюмень. – 2018. – С. 249–258.

12. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры артемии в России / Н. П. Ковачева, Л. И. Литвиненко, Е. М. Саенко [и др.] // Тр. ВНИРО. – 2019. – Т. 178. – С. 150–171.

13. Hoa, N. V. Farming of the brine-shrimp *Artemia franciscana* in Vietnam salt ponds / N. V. Hoa. – Scholars' Press, 2013. – 200 p.

14. Sorgeloos, P. Manual for the culture and use of brine shrimp in aquaculture / P. Sorgeloos, P. Lavens, Ph. Leger, W. Tackaert, D. Versichele. – Belgium, Ghent: State University, 1986. – 319 p.

УДК 636.22/.28.053.2.087.61

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРМОВ

Н. А. САДОМОВ, В. И. БОЯНКОВА

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

Введение. Современное животноводство – сложный, но весьма прибыльный бизнес, особенно когда для выращивания молодняка КРС используются эффективные технологии и продукты, разработанные специалистами отрасли специально для повышения рентабельности производства. Создание оптимальных условий кормления животных осложняется тем, что с увеличением продуктивности животных повышается их требовательность к доставке в организм с рационами питательных и биологически активных веществ. Систематический недостаток или избыток одного или нескольких элементов питания приводит к нарушению обмена веществ в организме животных и, как следствие, к снижению продуктивности, воспроизводства, появлению заболеваний [3].

Анализ источников. Грамотный подход при кормлении молодняка крупнорогатого скота оказывает определяющее влияние на интенсивность роста, тип телосложения и скороспелость животных. Известно, что развитие молодняка по периодам роста идет неравномерно, вслед-

ствии чего и потребление отдельных кормов с возрастом существенно меняется. Поэтому основным условием нормального развития телят является удовлетворение их потребностей в питательных веществах, согласно установленных нормам кормления. Следует помнить, что хорошее кормление в первый год жизни оказывает решающее влияние на массу животного и общее его развитие. В то же время при дальнейшем выращивании ремонтного молодняка необходимо соблюдать определенную умеренность в кормлении. При этом нельзя допускать резкого снижения его уровня, что может привести к замедлению роста отдельных частей скелета телят. При обильном кормлении в раннем периоде, сменяющимся недостаточным питанием, наблюдают недоразвитие животного, которое может сохраниться в течение всей жизни [1–5].

Цель работы – изучить интенсивность роста телят в зависимости от способа выпойки молока.

Материал и методика исследований. Объектом исследований были телята в возрасте от рождения до 2 месяцев. На животноводческом комплексе предусмотрено выращивание телят по двум технологиям. Поэтому предметом исследований было технологическое оборудование для содержания телят.



Рис. 1. Общий вид автомата для автоматизированной выпойки телят DairyFeed J

Для проведения исследования были сформировано две группы (по 15 гол. в каждой) по принципу пар-аналогов. После отела новорожденных телят помещали в профилакторий, где их содержали 20 дней. Выпаивали телятам молозиво и молоко первые 5–7 дней от коров-матерей температурой 38–40 °С. С 10-дневного возраста телят приучали к потреблению концентратов. С 20-дневного возраста после

профилактического периода, молоко заменяли на заменитель цельного молока. Для выпойки использовался Биомилк-11 Стандарт, который смешивается с водой в соотношении 1:7 или 125 г сухого продукта в 1 л восстановленного ЗЦМ. Молодняк переводили в телятник, где содержали в индивидуальных станках. Далее контрольную группу телят кормили с помощью ведра, исключая автоматизированную выпойку. Телятам опытной группы производили выпойку молочных кормов с использованием для этого автоматизированной установки «GEA Farm Technologies» DairyFeed J.

Система выпойки телят снабжена системой автоматической промывки поилок щелочным или кислотным раствором. После выпойки каждого теленка автоматически происходит дезинфекция сосок.

Схема проведения исследований представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема проведения опыта

Группы	Количество животных в группе, гол.	Способ выпаивания ЗЦМ	Способ содержания
1-я контрольная	15	Ручной (из ведра)	Индивидуальный
2-я опытная	15	Автоматический (DairyFeed J)	

Результаты исследований и их обсуждение. Основные показатели микроклимата, которые необходимо контролировать это температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха. В ходе проведения опыта изучали зоогигиенические параметры микроклимата в помещении-профилактории для телят. Измерения данных параметров проводили со 2 сентября по 31 октября, согласно данным опыта (табл. 2). Средняя температура наружного воздуха в сентябре месяце составила +15,7 °С в Могилеве, а за октябрь месяц температура снизилась до +8,89 °С.

Таблица 2. Зоогигиенические показатели содержания телят

Показатели	Группа			
	1-я контрольная		2-я опытная	
	1-й месяц	2-й месяц	1-й месяц	2-й месяц
Температура воздуха, °С	16,5–16,1	10,1–11,4	16,9–17,5	11,8–12,2
Относительная влажность воздуха, %	65–69	70–73	66–71	72–75
Скорость движения воздуха, м/с	0,4–0,5	0,5	0,6–0,8	0,5–0,6

В наших исследованиях было установлено, что температура содержания телят за первый месяц исследования соответствовала оптимальным параметрам микроклимата для содержания телят. Но показатели

микроклимата для телят за второй месяц (октябрь) не соответствовали зоогигиеническим показателям выращивания телят, температура в помещении, где содержались телята на 4,9–3,2 °С ниже оптимального значения. Разница между групповым содержанием и индивидуальным была не существенная 0,8–1,7 °С. Скорость движения воздуха находится в оптимальных пределах при содержании телят в помещении в пределах 0,4–0,8 м/с. Динамика живой массы телят представлена в табл. 3.

Таблица 3. Динамика живой массы телят ($M \pm m$), кг

Возраст, мес	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Новорожденных	29 ± 0,69	28 ± 0,73
Первый	49 ± 1,19	48 ± 1,14
В % к контрольной	100	98,0
Второй	71 ± 1,26	75 ± 1,42
В % к контрольной	100	105,6
За период	42 ± 1,69	47 ± 1,84
В % к контрольной	100	111,9

Живая масса телят опытной группы имела тенденцию к более значительному росту. В результате по данному показателю в 2 месяца установлена достоверная разница между телятами, которая составила 4 кг (5,6 %). В общем за период опыта отставание телят контроля от сверстников опытной группы по живой массе составляло 5 кг, или 11,9 %. Технологические условия выращивания телят оказывают существенное влияние на интенсивность роста животных. Известно, что способность теленка интенсивно расти важно начать использовать как можно раньше, иначе в дальнейшем ее можно частично утратить. Получение молочного корма из автоматической поилки небольшими порциями в течение дня благотворно отразилось на энергии роста телят опытной группы. По-видимому, сывороточные белки молочного корма (белки ЗЦМ на 70–75 % состоят из альбуминов и только 25–30 % – из казеиновых фракций) не сворачивались в сычуге, а более мелкие порции в ЖКТ быстрее усваивались, что стимулировало телят в течение дополнительного времени после усвоения ЗЦМ питаться растительными и концентрированными кормами. Соответственно у аналогов контрольной группы усвоение было более длительным, что, вероятно, отразилось на потреблении других кормов.

Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы телят представлена в табл. 4. За первый месяц опыта среднесуточный прирост живой массы был как в контрольной группе, так и в опытной одинаковый, различие между группами не наблюдалось.

Таблица 4. Динамика среднесуточных и относительных приростов живой массы телят

Период, мес	Группа				Среднесуточный прирост 2-й группы в % к 1-й группе
	1-я контрольная		2-я опытная		
	ССП ж. м., г	От. п ж. м., %	ССП ж. м., г	От. п ж. м., %	
Первый	667 ± 26,4	68,9 ± 1,49	667 ± 25,2	71,0 ± 0,45	100,0
Второй	733 ± 20,3	44,9 ± 1,20	900 ± 40,7	56,0 ± 0,57	122,0
За период	700 ± 23,5	56,9 ± 0,67	783 ± 41,8	63,5 ± 0,69	111,8

С 1 по 2 месяц среднесуточный прирост был выше у телят опытной группы, различие составило 167 г, или 22,0 %. Технологический прием автоматического выпаивания телят даже с учетом адаптации к потреблению молочного корма из установки способствовал повышению интенсивности роста животных. За период опыта телята опытной группы характеризовались более высокими приростами живой массы (783 г) и превосходили телят контрольной группы на 83 г (11,8 %).

Относительная скорость роста от рождения до 1 месяца не имела существенных различий. Наиболее существенная разница по анализируемому показателю была в период с 1 до 2 месяцев, когда телята опытной группы получали молочный корм из автоматической поилки и превосходили сверстников контрольной группы на 11,1 %.

Потребление небольшими порциями ЗЦМ является стимулирующим к поеданию телятами других кормов. Это происходит вследствие того, что первая порция небольшая и не насыщает организм, а также по времени быстрее усваивается. Данный технологический прием выпаивания молочного корма позволяет создать условия, при которых животные стараются компенсировать потребность организма в питательных веществах за счет других кормов.

Заключение. В наших исследованиях было установлено, что температура содержания телят за первый месяц исследования соответствовала оптимальным параметрам микроклимата для содержания телят. Но показатели микроклимата для телят за второй месяц (октябрь) не соответствовали зооигиеническим показателям выращивания телят, температура в помещении, где содержались телята на 4,9–3,2 °С ниже оптимального значения. Разница между групповым содержанием и индивидуальным была не существенная 0,8–1,7 °С.

Живая масса телят опытной группы имела тенденцию к более значительному росту. В результате по данному показателю в 2 месяца установлена достоверная разница между телятами, которая составила 4 кг (5,6 %).

За первый месяц опыта среднесуточный прирост живой массы был как в контрольной группе, так и в опытной одинаковый, различие

между группами не наблюдалось. С 1 по 2 месяц среднесуточный прирост был выше у телят опытной группы, различие составило 167 г, или 22,0 %.

Технологический прием автоматического выпаивания телят даже с учетом адаптации к потреблению молочного корма из установки способствовал повышению интенсивности роста животных. За период опыта телята опытной группы характеризовались более высокими приростами живой массы (783 г) и превосходили телят контрольной группы на 83 г (11,8 %).

Относительная скорость роста от рождения до 1 месяца не имела существенных различий. Наиболее существенная разница по анализируемому показателю была в период с 1 до 2 месяцев, когда телята опытной группы получали молочный корм из автоматической поилки и превосходили сверстников контрольной группы на 11,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский, В. А. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, И. В. Брыло. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 406 с.
2. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, А. Ф. Железко [и др.]. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. – 736 с.
3. Медведский, В. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. Практикум: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 328 с.
4. Садовов, Н. А. Гигиена крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садовов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 172 с.
5. Садовов, Н. А. Гигиеническая оценка выращивания телят в различных микроклиматических условиях / Н. А. Садовов, Л. А. Шамсуддин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXII Междунар. науч.-практ. конф., УО БГСХА, 22–24 мая 2019 г. – Ч. 2. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 86–89.

УДК 636.22/.28.053.2.087.61

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПРИМЕНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРМОВ

Н. А. САДОМОВ, В. И. БОЯНКОВА

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

А. С. КУРАК

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

Введение. Основа успешного выращивания молодняка крупного рогатого скота – получение здоровых и жизнеспособных телят. Живая

масса теленка при рождении и состояние его здоровья зависят преимущественно от правильного питания коров и нетелей в заключительный период стельности, прежде всего в период сухостоя, а также от зоотехнических и ветеринарных мероприятий.

При выращивании бычков на мясо условия содержания во все периоды выращивания имеют огромное значение на здоровье и продуктивные качества крупного рогатого скота. Система выращивания бычков на мясо разделяется на три периода: молочный период – от рождения до 6 месяцев; период дорастивания – с 6 до 12 месяцев; заключительный откорм – с 12 до 18 месяцев.

Анализ источников. Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей животных должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков их хозяйственного использования.

Процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота подразделяется на отдельные возрастные периоды. Для каждого из них характерны определенные самостоятельные технологии, которые должны основываться на биологических закономерностях развития организма и способствовать формированию животных необходимого направления продуктивности. Применение прогрессивных технологий производства и повышение интенсивности использования животных требуют четкой организации комплекса мероприятий по кормлению, уходу и содержанию. Освоение прогрессивных методов выращивания и повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота требует организации и внедрения научно обоснованной системы зоотехнических, ветеринарных, санитарно-гигиенических и организационно-хозяйственных мероприятий. Проблема сохранности телят (главным образом в первые три месяца жизни), а также правильного выращивания их до 6-месячного возраста – наиболее актуальна в настоящее время [1–4].

Цель работы – изучение затрат питательных веществ в зависимости от способа выпашивания.

Материал и методика исследования. Объектом исследований были телята в возрасте от рождения до 2 месяцев. На животноводческом комплексе предусмотрено выращивание телят по двум технологиям. Поэтому предметом исследований было технологическое оборудование для содержания телят. Для проведения исследования были сформировано две группы (по 15 гол. в каждой) по принципу пар-аналогов.

Результаты исследований и их обсуждение. Потребление в больших количествах молочных и престартерных кормов положительно сказывалось на развитии пищеварительного тракта, увеличивало

его пропускную возможность и способствовало лучшему усвоению корма с возрастом. Схема кормления телят за исследуемый период представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема кормления телят

Возраст		Прирост	Мол. цельн.	ЗЦМ	КР-1	сено	Соль, г	Кмд, г	Итого
Мес.	Декада								
	1		5		0,1				
1	2		5	1	0,2		5	5	
	3		4	2	0,3		5	5	
		650	140	30	6		100	100	
	4		2	4	0,4	0,2	10	10	
2	5		2	5	0,5	0,3	10	10	
	6		–	7	0,7	0,5	10	10	
		700	40	160	16	10	300	300	
Содержится за два месяца кормления		ОЭ, мдж	410	2774	233,2	63	–	–	3480,2
		СП, г	594	5453	387	82	–	–	6516

Из данных кормления телят видно, что за два месяца кормления концентрация обменной энергии в ЗЦМ 2774 МДж, в комбикорме 233,2 МДж обменной энергии. Потребление сырого протеина увеличилось в 5 раз за 2-й месяц кормления в сравнении с 1-м месяцем кормления.

Важным показателем, характеризующим использование кормов животными, являются их затраты на 1 кг прироста живой массы (табл. 2).

Анализируя данные табл. 2, видно, что в первом месяце выращивания затраты кормов на 1 гол имели незначительные различия по потреблению обменной энергии.

Таблица 2. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы телят

Месяцы	Группа					
	1-я контрольная		2-я опытная		2-я группа в % к 1-й группе	
	затраты ОЭ на 1 гол., МДж	СП, г	затраты ОЭ на 1 гол., МДж	СП, г	затраты ОЭ на 1 гол., МДж	СП, г
Первый	49,7	106,2	49,9	96,2	100,4	90,5
Второй	115,3	128,4	106,3	118,4	92,2	94,4
За период	82,8	117,3	78,1	107,3	94,3	91,5

В период с первого по второй месяц у телят опытной группы этот показатель также несколько ниже с аналогами контрольной, что дало увеличения их прироста живой массы. Это указывает на более высокую эффективность использования кормов животными опытной группы. Телята опытной группы затратили сырого протеина с кормом в расчете на 1 кг прироста на (9,0 %) меньше по сравнению с контрольной группой. Графическое изображение взаимосвязи динамики роста живой массы и затрат кормов на 1 кг прироста представлены на рис. 1. Полученные данные свидетельствуют: телята опытной группы при одинаковом рационе кормления больше съели растительных (сено) и концентрированных (комбикорм) кормов и активно трансформировали их в прирост живой массы, чем сверстники контрольной группы. Результаты однозначно указывают на лучшее развитие, становление, пропускную способность и физиологические возможности пищеварительной системы животных опытной группы.

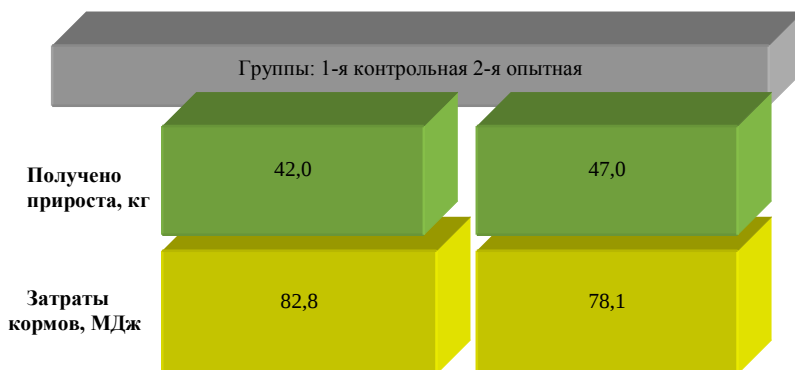


Рис. 1. Взаимосвязь динамики роста живой массы и затрат кормов на 1 кг прироста

Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений. Поэтому повышение экономической эффективности производства способствует росту доходов хозяйств, получению дополнительных средств для оплаты труда и улучшению социальных условий. Для оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства используется как натуральные, так и стоимостные показатели.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результатов опыта по разрабатываемой тематике, являются: выход продукции (в том числе количество дополнительной про-

дукции) в натуральном и стоимостном выражении, уровень производственных затрат, ожидаемый доход по группе и в расчете на 1 голову (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания телят

Показатели	Группы	
	1-я контрольная	2-я опытная
Поголовье телят, гол.	15	15
Среднесуточный прирост за опыт, г	700	783
Получено прироста живой массы за опыт, кг	42	47
Получено дополнительной продукции за опыт, кг	–	5
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	19,50
Дополнительные затраты, руб. – всего	–	10,93
В том числе:		
оплата труда, руб.	–	9,44
затраты на содержание основных средств, руб.	–	1,22
прочие затраты, руб.	–	0,26
Ожидаемый доход за опыт в расчете на 1 гол, руб.	–	8,57
По группе, руб.		128,55

Анализ данных табл. 3, позволяет сделать вывод о том, что выращивание телят при групповом содержании и с применением автоматизированной системы выпойки телят положительно сказывается на их росте. Так, среднесуточный прирост живой массы в исследуемой группе за опыт составил 783 г, что на 11,0 % выше уровня контрольной группы. Как следствие, в данной группе за опыт получено 5 кг прироста в расчете на 1 голову.

Кроме того, с учетом сложившегося уровня производственных затрат, автоматизированная система выпойки телят может обеспечить получение дополнительного дохода в размере 8,57 руб. в расчете на 1 голову.

Заключение. Телята опытной группы затратили обменной энергии меньше – на 5,7 %, сырого протеина в расчете на 1 кг прироста – на 8,5 % ниже по сравнению с контрольной группой. Автоматизированная система выпойки телят может обеспечить получение дополнительного дохода в размере 8,57 руб. в расчете на 1 голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садовов, Н. А. Интенсивность роста ремонтных телочек в зависимости от способа их содержания / Н. А. Садовов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: А. И. Портной [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 24, ч. 2. – С. 24–29.
2. Садовов, Н. А. Интенсивность роста телят профилактического периода в зависимости от способа содержания / Н. А. Садовов, К. А. Дубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. науч.-практ. конф.,

посвящ. 55-летию образ. кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции и кафедры свиноводства и мелкого животноводства, Горки, 18–20 мая 2021 г. / редкол.: А. И. Портной [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 74–78.

3. Садо мов, Н. А. Эффективность выращивания телят профилактичного периода в зависимости от способа содержания / Н. А. Садо мов, И. А. Ходырева, К. А. Дубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию образ. кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции и кафедры свиноводства и мелкого животноводства, Горки, 18–20 мая 2021 г. / редкол.: А. И. Портной [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 94–98.

4. Садо мов, Н. А. Гигиена крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садо мов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. – Минск: Экоперспектива, 2014. – 172 с.

УДК 637.1:339.187

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МОЛОКА ПРИ РОБОТОДОЕНИИ

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН, И. А. ХОДЫРЕВА,
Т. Н. РУСЕЦКИЙ

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

Введение. Среди множества факторов, оказывающих влияние на молочную продуктивность животных, качество продукции, сохранения их здоровья, большое значение имеет оборудование, которое используется при доении животных.

Анализ источников. Скотоводство – важнейшая отрасль животноводства республики. На долю скотоводства приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства. Основная часть поголовья крупного рогатого скота сосредоточена в сельскохозяйственных организациях – 96 %, в том числе коров – 85 %.

Основным фактором, позволяющим осуществлять эффективное ведение молочного скотоводства, является обновление производственных мощностей молочнотоварных ферм и комплектование их высокопродуктивным маточным поголовьем. По поручению Главы государства и Правительства облисполкомами проведена работа по завершению ранее начатого строительства (реконструкции) 149 молочнотоварных ферм [1, 2].

Обновление производственных мощностей за счет строительства и реконструкции ферм обеспечивает в настоящее время производство на молочнотоварных фермах с современными технологиями около 65 % молока, численность скотомест на таких фермах составила 903,6 тыс., которые в целом заполнены маточным поголовьем, а продуктивность дойного стада на них на 408 кг молока выше среднереспубликанского показателя.

В последние годы в Республике Беларусь осуществлен ряд крупномасштабных мер по модернизации материально-технической базы в области молочного скотоводства, укрупнению производства на основе кооперации и интеграции, совершенствованию государственного регулирования производства продукции скотоводства.

Увеличение объемов производства и реализации на внешние рынки молочной и мясной продукции, повышение ее конкурентоспособности будут осуществляться за счет создания новых, модернизации, реконструкции и технического перевооружения действующих мощностей по переработке молока и мяса [3, 4].

Целью работы – изучить молочную продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы в ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный».

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района. В ходе исследования анализировали количественные и качественные показатели молока коров белорусской черно-пестрой породы в хозяйстве.

Проводились контрольные дойки коров исследуемого стада с отбором общих проб молока для исследований. Изучали химический состав молока (содержание жира и белка). Оценивали санитарно-гигиенические показатели качества молока. Пробы молока отправляли на анализ в аккредитованную лабораторию.

Материалом для исследований служили документы бухгалтерской отчетности, рационы кормления животных, кормовые ведомости, данные зоотехнического учета. Показатели производственно-экономической деятельности хозяйства изучали на основании годовых отчетов предприятия.

Результаты исследований и их обсуждение. В ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный» используется GEA DairyRobot R9500 (рис. 1). Высокая производительность доильного робота достигается в сочетании с оптимизированным обслуживанием и способностью работать 24 часа в сутки 7 дней в неделю при минимальном использовании расходных материалов и потреблении электроэнергии.

DairyRobot R9500 позволяет подключать до четырех доильных боксов к одному модулю обеспечения. Так же данный робот обслуживает до 60 гол в сутки. Всего таких роботов – 34 штуки. В этом случае требуется только один вакуумный насос, один компрессор, один молокопровод для товарного молока и линия для отделенного молока для выпойки телят, одно подключение к танку-охладителю, что позволяет сократить количество оборудования и снизить уровень сложности системы. Это позволяет уменьшить общие эксплуатационные расходы.



Рис. 1. Доильная установка DairyRobot R5900

Доильный робот DairyRobot R5900 поддерживает чистоту доильного аппарата для следующей коровы: после снятия доильный аппарат перемещается под систему промывки CIP. Там доильные стаканы промываются снаружи и дезинфицируются внутри с использованием воды, надуксусной кислоты и сжатого воздуха. Высококачественная, безопасная и эффективная промежуточная дезинфекция исключает перекрёстное заражение среди коров.

Таблица 1. Молочная продуктивность дойного стада
в ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный»

Показатели	Период (год)		
	2020	2021	2022
Численность поголовья, гол	6343	7417	11458
Поголовье коров, гол	2170	2614	4673
Валовое производство молока, т	16983,9	21464,6	29973,1
Удой на корову с учетом молока нетелей, кг	8454	8711	9027
Удой на корову без учета молока нетелей, кг	7845	8376	8923
Среднее содержание жира в молоке, %	3,74	3,76	3,97
Среднее содержание белка в молоке, %	3,07	3,15	3,17

По данным табл. 1 видно, что валовое производство молока, удой на корову с учётом молока нетелей и без учёта молока нетелей с каждым годом увеличивается. Это происходит, в том числе, за счет использования в хозяйстве доильного робота. Отмечается изменение качественных показателей молока. Валовое производство молока на 2022 г. составило 29973,1 т, что больше на 12989,2 т, чем в 2020 г. Удой на корову с учётом молока нетелей на 2022 г. составил 9027 кг, что больше на 573 кг, чем в 2020 г., и без учёта молока нетелей на

2022 г. составило 8923 кг, что больше на 1078 кг, чем в 2020 г. Среднее содержание жира в молоке на 2022 г. составило 3,97 %, что больше на 0,23 п. п., чем в 2020 г., а так же среднее содержание белка в молоке на 2022 г. составило 3,17 %, что больше на 0,10 п. п., чем в 2020 г.

**Таблица 2. Производство и реализация молока
в ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный»**

Показатели	Период (год)		
	2020	2021	2022
Реализация молока в физическом весе, т	15966,4	20299,2	27063,2
Реализация молока в зачётном весе, т	16584,3	21200,5	29833,2
Уровень товарности, %	94,0	94,6	95,4

По данным табл. 2 видно, что реализация молока в физическом весе, реализация молока в зачётном весе, уровень товарности с каждым годом увеличивается. Реализация молока в физическом весе на 2022 г. составило 27063,2 т, что больше на 11096,8 т, чем в 2020 г. Реализация молока в зачётном весе на 2022 г. составила 29833,2 т, что больше на 13248,9 т, чем в 2020 г. Уровень товарности на 2022 г. составил 95,4 %, что больше на 1,4 п. п., чем в 2020 г.

Определяя экономическую эффективность производства молока, мы видим, что реализация молока на 2022 г. составила 29833,2 т, что больше на 11248,9 т, чем в 2020 г. Стоимость реализованного молока на 2022 г. составила 34602,28 руб., что больше на 15371,22 руб., чем в 2020 г. Затраты на 2022 г. составили 21709,9 руб., что больше на 8774,15 руб., чем в 2020 г. Прибыль на 2022 г. составила 12892,38 руб., что больше на 6597,08 руб., чем в 2020 г.

Заключение. На основании проведенных исследований можно утверждать, что применение доильного робота DairyRobot R5900 в ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района дает возможность получать больше молока и лучшего качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко, Р. П. Скотоводство. Практикум: учеб. пособие / Р. П. Сидоренко, Т. В. Павлова, С. В. Короткевич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 288 с.
2. Попков, Н. А. Перспективы молочного скотоводства Беларуси / Н. А. Попков // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 3. – С. 2–3.
3. Молочный подкомплекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru>. – Дата доступа: 22.05.2023.
4. Продовольственная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://revolution.allbest.ru>. – Дата доступа: 22.05.2023.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ

А. В. СОЛЯНИК, Т. В. СОЛЯНИК, В. А. СОЛЯНИК
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Температура окружающей среды оказывает большое влияние на новорожденных. Незрелый центр терморегуляции, отсутствие подкожной жировой ткани, увеличение проводимости за счет контакта с более холодными поверхностями, радиация, конвекция и быстрое рассеивание тепла из-за высокого отношения поверхности тела к объему, влияют на терморегуляционную способность поросят. Гипотермия может стать серьезной причиной смерти новорожденных поросят, и считается важным фактором смертности на свиноводческих предприятиях.

Анализ источников. Нами впервые в стране для поиска минимального по стоимости и оптимального по эффективности проектно-конструкторского решения реконструкции помещений разработан соответствующий пакет компьютерных программ, который обеспечивает расчет и моделирование систем микроклимата [1]. Смертность поросят-сосунов является распространенной экономической проблемой [2]. Несмотря на многочисленные исследования способов повышения выживаемости поросят с помощью генетической селекции, улучшения окружающей среды и методов содержания, смертность до отъема остается высокой [3, 4, 5]. На способность поросят к выживанию влияет множество факторов, в том числе их масса тела при рождении, потребление молозива и жизнеспособность при рождении, а также материнские качества свиноматки [6, 7]. Переход от эмбрионального к постэмбриональному периоду жизни новорожденных поросят сопровождается снижением для них, более чем на 15 °С, температуры окружающей среды. Одним из последствий такой ситуации является резкое снижение температуры тела новорожденного, которая может упасть до критического минимального уровня [2, 3]. Потеря тепла, вызванная такими механизмами, как теплопроводность, конвекция, испарение и излучение, добавленная к определенным врожденным характеристикам этого вида – отсутствием подкожной жировой ткани и ограниченным запасом гликогена – являются факторами, способствующими переохлаждению многих поросят в первые часы и дни жизни. По этой причине регулирование температуры тела новорожденных поросят – процесс, управляемый центральной нервной системой – зависит в первую

очередь от производства тепла посредством сократительного термогенеза, как первой линии защиты, поддерживаемой терморегулирующим поведением [4, 5]. Новорожденным, подвергшимся воздействию низких температур для достижения теплового гомеостаза, необходимо расходовать свои запасы гликогена печени и мышечной ткани. Поэтому, нужно обеспечить для них адекватное потребление молока, которое играет жизненно важную роль в обеспечении энергии, необходимой для терморегуляции и предоставить оптимальный температурный режим окружающей среды [6]. При этом важно учитывать более высокий фактор риска переохлаждения маловесных поросят, особенно у многоплодных маток [7]. Проблема усугубляется и в связи с выращиванием животных, дающих высокий выход мяса в тушах, которые часто имеют конституциональные недостатки: гормональную и вегетативную неустойчивость, повышенную чувствительность сердечно-сосудистой системы, неудовлетворительную транспортировку кровью кислорода, ограниченную способность терморегуляции, повышенную нервную возбудимость даже при незначительном нарушении режима кормления и содержания, сопровождающуюся острыми сердечными заболеваниями и приводящими к снижению продуктивности.

Целью наших **исследований** явилась разработка на основе компьютерного моделирования ресурсосберегающих средств и способов местного обогрева и локализации тепла с целью оптимизации микроклимата в зоне отдыха, повышения роста и сохранности поросят мясных многоплодных пород.

Материал и методы исследований. Нами разработан блок расчета параметров микроклимата в логове поросят-сосунов, отъемышей и на дорастивании при различных источниках локального обогрева. С его помощью можно проводить расчет и моделирование параметров микроклимата в зоне локального обогрева в зависимости от способов и источников обогрева.

На основе результатов расчетов с использованием пакета компьютерных программ были смоделированы различные варианты локального обогрева поросят. Используя результаты моделирования и с целью их подтверждения, были проведены поисковый и научно-хозяйственный опыты, в ходе которых изучались четыре варианта обогрева, инфракрасный, контактный, брудерный, комбинированный. Изучались характерные особенности, достоинства и недостатки, определяющие целесообразность применения каждого конкретного способа. С целью создания замкнутых обогреваемых объемов были использованы различные обогреватели брудерного типа, снабженные различными нагревательными элементами.

В поисковом опыте нами измерена температура поверхности пола и воздуха в зоне локального обогрева (контрольная группа), в цилин-

дрических брудерах, ограниченных сверху усеченным конусом, имеющем отверстие незакрытое клапаном (первая опытная) и в цилиндрических брудерах, ограниченных сверху усеченным конусом, имеющем отверстие закрытое клапаном (вторая опытная группа) под инфракрасными лампами различной мощности или над обогреваемым полом.

В научно-хозяйственном опыте были подобраны четыре группы подсосных свиноматок первоопоросок помесей ландрас×Йоркшир с приплодом по десять животных в каждой. Опыт продолжался от рождения поросят до отъема их от маток в 28 дней, в течение которого животные контрольной группы содержались под лампами ИКЗК 220-250, первой опытной – на обогреваемом полу. В первой половине подсосного периода для поросят был создан комбинированный обогрев: второй опытной группы – инфракрасными лампами мощностью 100 Вт, третьей опытной – обогреваемым полом в цилиндрических брудерах, ограниченных сверху усеченным конусом, имеющим отверстие, закрывающееся клапаном, которые функционировали в станках свинарника-маточника в течение всего опыта.

В опыте изучали микроклимат в помещении и в зоне отдыха поросят, многоплодие и массу гнезда свиноматок, живую массу, рост и сохранность молодняка при опоросе и еженедельно до отъема, обосновывали потребность поросят в площади обогреваемого пола.

Для кормления подсосных свиноматок использовали комбикорм СК-10, поросят – СК-11. Условия кормления и ухода за подопытными животными в опыте были одинаковыми.

Результаты исследований и их обсуждение. Применение инфракрасных ламп мощностью 100 Вт или обогреваемого пола обеспечило температуру поверхности пола 29,3 и 29,1 °С, воздуха на высоте 100 мм от пола 21,8 и 23,0 °С, а на высоте 300 мм – 23,6 и 22,2 °С. Дополнительная установка брудеров с открытым и закрытым отверстием совместно с инфракрасными лампами этой мощности способствовала достоверному повышению температуры пола на 6,1 и 10 %, воздуха на высоте 100 мм над полом на 13,8 и 16,1 %, на высоте 300 мм – на 27,5 и 34,7 % в сравнении с контролем. Установка над обогреваемым полом цилиндрических брудеров, имеющим отверстие с незакрытым клапаном, позволила создать температуру на его поверхности на 0,7 %, воздуха в них на высоте 100 и 300 мм от пола на 10,8 %, а имеющим закрытое клапаном отверстие – на 1,4, 16,5 и 19,4 % выше, чем в контроле.

Применение в качестве средства локализации тепла брудеров с закрытым клапаном отверстия усеченного конуса позволило создать в первые дни после опороса температуру под инфракрасными лампами 35,4, над обогреваемым полом – 33,2 °С, повысив ее при нахождении в них новорожденных на 14,6 и 23,3 % соответственно; с приоткрытым клапаном к концу первой недели жизни – 32,6 и 31,2 °С, к концу вто-

рой недели – 28,7 и 28,3 °С, а без средств обогрева до отъема – 26,5–26,9 °С соответственно.

Живая масса новорожденных составляла 1,05–1,07 кг, а к отъему во второй и третьей опытных группах была выше контроля на 11,9 и 9,9 %. Животные третьей опытной группы имели живую массу на 15,6 % выше, в сравнении с первой опытной.

За подсосный период животные второй опытной группы превышали контрольную на 13,4 %, а у поросят третьей опытной группы он был выше в сравнении с контрольной на 11,6 %, первой опытной – на 18,7 %.

Сохранность поросят в контрольной и первой опытной группах составила 88,6 и 87,7 %. Половину и чуть более половины от падежа в этих группах составили поросята, задавленные свиноматкой в первую неделю подсосного периода. Сохранность поросят во второй и третьей опытных групп превышала контроль на 6,3 и 5,4 %.

Масса гнезда при опоросе у свиноматок подопытных групп составляла 12,71–13,16 кг, а к отъему этот показатель во второй и третьей опытных группах был достоверно выше, чем в контроле на 17 и 15 % соответственно. Свиноматки третьей опытной группы имели на 23,2 % выше массу гнезда при отъеме в сравнении с животными первой опытной группы.

Заключение. Результаты поискового и научно-хозяйственного опытов подтвердили, что комбинированное применение брудеров и инфракрасных ламп во второй опытной группе или брудеров и обогреваемого пола в третьей опытной группе, способствуя равномерному распределению и сохранению тепла в зоне отдыха поросят, обеспечило им более комфортные условия, по сравнению с радиационным или контактными способами обогрева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соляник, А. В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, С. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.
2. Edwards, S. A. Perinatal mortality in the pig: Environmental or physiological solutions? / S. A. Edwards. – *Livest. Prod. Sci.*, 2002. – 78. – P. 3–12.
3. 10-year trend in piglet pre-weaning mortality in breeding herds associated with sow herd size and number of piglets born alive / Y. Koketsu [et al.]. – *Porc. Health Manag.*, 2021. – 7. – P. 4.
4. Preweaning survival in swine / D. C., Jr. Lay [et al.]. – *Anim. Sci.*, 2002. – 80. – P. 74–86.
5. Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets / R. Muns [et al.]. – *Livest. Sci.*, 2016. – 184. – P. 46–57.
6. Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning / A. Panzardi [et al.]. – *Vet. Med.* 2013, 110, 206–213.
7. The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: Biological factors. / K. M. D. Rutherford [et al.]. – *Anim. Welf.*, 2013. – 22. P. 199–218.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВЫПОЙКИ ТЕЛЯТ

С. О. ТУРЧАНОВ, О. Г. ЦИКУНОВА, Т. В. СОЛЯНИК

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

Введение. 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.

Очень важным для молочного животноводства является правильное установление уровня кормления выращиваемого ремонтного молодняка. Основная задача правильного кормления телят и молодняка крупного рогатого скота – получение крупных, хорошо развитых, крепкой конституции, здоровых высокопродуктивных животных, способных к потреблению большого количества объемистых кормов, и улучшение племенных качеств. Нормированное и полноценное кормление телят и молодняка позволяет в полной мере использовать присущую животным в раннем возрасте высокую способность к росту, благоприятствует развитию устойчивости к различным заболеваниям, а также уменьшает расход кормов на единицу прироста.

Анализ источников. Новорожденный молодняк крупного рогатого скота имеет в среднем живую массу от 25 до 35 кг. В своем развитии он проходит несколько периодов: период новорожденности, или молозивный (первые 10–15 дней жизни), период молочного питания (до 4–5-месячного возраста) и период полового созревания, или послемолочный (до 16–18-месячного возраста у телок и 14–16 – у бычков). К этому времени хорошо развитых телок с живой массой 350–380 кг осеменяют, а бычков начинают использовать как племенных при достижении живой массы 450–500 кг.

Определяя потребность молодняка в энергии и питательных веществах в различные периоды выращивания, необходимо учитывать биологические особенности их развития.

У новорожденных телят первые 6 месяцев жизни происходит функциональная перестройка органов пищеварения. 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.

В основе разработки наиболее целесообразной системы выращивания лежат биологические закономерности их индивидуального развития, изменение требований к кормлению и содержанию в разные возрастные периоды.

Важным этапом выращивания молодняка является формирование в их организме колострального иммунитета – вида пассивного иммунитета, передающийся от матери к новорожденному.

Колостральный иммунитет – это иммунитет, формирующийся у новорожденного за счет молозивных иммуноглобулинов в течение первых 24–36 часов жизни. Для новорожденных некоторых видов сельскохозяйственных животных (жвачные, свиньи и лошади) антитела передаются потомству только через молозиво в постнатальный период. Поэтому интенсивность поглощения адекватных количеств иммуноглобулинов молозива необходима для приобретения пассивного иммунитета. Недостаточность его переноса предопределяет у новорожденных иммунодефицитное состояние и риск заболеваний, главным образом, инфекционной этиологии.

Пассивный транспорт колостральных иммуноглобулинов – это трансмембранный перенос простой диффузией иммуноглобулинов в неизменном виде из кишечника в кровь в течение первых 24–36 часов жизни. Иммунитет, который новорожденные получили от матерей с молозивом направлен в первую очередь, против антигенов с которыми контактировала мать. Он используется наиболее полноценно в том случае, если потомство живет в той же среде и с той же микрофлорой, что и корова-мать [1].

Пассивная передача иммунитета от коровы к новорожденному теленку происходит за счет наличия антител в молозиве. Без адекватного количества антител в крови смертность новорожденных телят бывает, как правило, высокая в возрасте нескольких дней (недель). До приема молозива в крови у теленка отмечается низкое содержание лейкоцитов, общего белка, иммуноглобулинов, а после приема молозива к концу первых суток их количество существенно увеличивается. В последующем эти показатели снижаются. В большинстве стад с низкой концентрацией иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, наблюдаются серьезные вспышки заболеваний [1].

Цель работы – изучить влияние способа введения в организм первой порции молозива на рост и сохранность телят раннего постнатального периода развития.

Для достижения намеченной цели, были поставлены следующие задачи: изучить влияние различных способов введения в организм новорожденных телят первой порции молозива на их рост и сохранность; рассчитать экономический эффект от использования различных способов введения в организм новорожденных телят первой порции молозива.

Материал и методика исследований. Производственный опыт проводили по заранее разработанной схеме.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество телят, гол.	Способ введения в организм теленка первой порции молозива	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	10	Сосковое выпаивание	30
Опытная	10	Через дренчер	30

Для выяснения влияния способов введения в организм первой порции молозива на рост и сохранность телят раннего постнатального периода развития из животных включенных в опыт ($n = 20$) были сформированы: контрольная группа, в которую вошли 10 новорожденных телят, полученных от полновозрастных коров при не осложненных отелах, выпаивание первой порции молозива которым проводили по принятой в хозяйстве технологии, используя сосковые поилки с крестообразным отверстием, и опытная группа, в которую вошли 10 новорожденных телят, полученных от полновозрастных коров при неосложненных отелах, выпаивание первой порции молозива которым проводили с использованием дренчера.

Животные контрольной и опытной групп, на протяжении опытного периода (30 дней) содержались в прифермском профилактории выпаивались трехкратно молозивом от коров-матерей (первые 3 дня). Начиная с 4-го дня жизни молозиво заменяли цельным пастеризованным молоком от здоровых коров по схеме 2 раза в день по 2 литра. То есть 4 литра на гол в сутки. По такой схеме до 30-го дня жизни. Со второго дня жизни подопытные телята имели свободный доступ к цельному зерну кукурузы и стартерной смеси КР-1 в соотношении 50:50.

Первая порция молозива, выпаиваемая телятам контрольной и опытной групп, составляла 8 % от массы новорожденного теленка, а суточная норма в первый день – 18 % от его живой массы, в последующие дни – 21 %. Для эффективного формирования колострального иммунитета в организме новорожденного, первую порцию свежевыдоенного молозива от коровы-матери скармливали теленку не позднее чем через два часа после рождения, повторную выпойку молозива осуществляли через соску через 8 часов после первой. В первые 3 дня после отёла поили молозивом 3 раза в день по 2 литра через соску, за

исключением первой выпойки молозива у телят опытной группы. Диаметр отверстия в соске был 3 мм для выпойки молозива и 2 мм – для молока. Через 2 часа после каждого кормления телят опытной и контрольной групп поили тёплой водой. До 15 дня жизни телят обеих групп поили теплой водой в количестве по 0,5–1 л ежедневно с температурой воды 25–30 °С. После 15 дней – по 1–2 литра воды температурой 15–20 °С.

В первый день жизни, телятам выпаивали молозиво первого удоя коровы-матери (при его достаточном количестве), в перерывах между кормлениями молозиво хранили в холодильнике, непосредственно перед кормлением, молозиво подогревали до температуры 32–38 °С.

На протяжении опыта учитывали частоту заболеваемости телят опытной и контрольной групп.

По окончании профилакторного периода в возрасте 30 дней учитывали следующие показатели: сохранность молодняка в течение профилакторного периода; абсолютный прирост за профилакторный период; среднесуточный прирост за профилакторный период.

Сохранность молодняка в контрольной и опытной группе рассчитывали по формуле:

$$C = \frac{П_k}{П_n} \cdot 100,$$

где С – сохранность молодняка, %;

П_к – поголовье молодняка в конце профилакторного периода, гол;

П_н – поголовье молодняка в начале профилакторного периода, гол.

Абсолютный период живой массы за профилакторный период рассчитывали индивидуально для каждого животного по формуле:

$$A = M_k - M_n,$$

где А – абсолютный прирост, кг;

М_к – фактическая живая масса животного по завершению профилакторного периода, кг;

М_н – фактическая масса теленка при рождении, кг;

Среднесуточный прирост за профилакторный период рассчитывали индивидуально для каждого животного по формуле:

$$Y = \frac{M_k - M_n}{T} \cdot 1000,$$

где Y – среднесуточный прирост за профилакторный период, г;

М_к – фактическая живая масса животного по завершению профилакторного периода, кг;

M_n – фактическая живая масса теленка при рождении, кг;

T – продолжительность профилактического периода, дней.

Математическая обработка полученных в отчетах данных выполнена на персональном компьютере с использованием стандартной программы «Статистика». Достоверность разницы средних величин определяли по таблице Стьюдента Фишера при различных условиях значимости P и разных n .

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе научно-производственного опыта, изучали эффективность выпойки первой порции молозива разными способами на интенсивность роста телят раннего постнатального периода развития. Данные, полученные в опыте, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Интенсивность роста телят раннего постнатального периода развития разных групп

Группа	Средняя масса телят, кг		Прирост живой масса	
	при рождении	в 30-дневном возрасте	абсолютный, кг	среднесуточный, г
Контрольная	$31,4 \pm 0,77$	$43,6 \pm 0,63$	$12,2 \pm 0,38$	$405 \pm 46,85$
Опытная	$30,9 \pm 0,94$	$44,1 \pm 0,88$	$13,2 \pm 0,41$	$440 \pm 39,38$

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что масса новорожденных телят в опытной и контрольной группах достоверно не различалась.

Установлено, что скорость роста телят, в контрольной и опытной группах в опытный период достоверно не отличалась. Однако, следует отметить, что более высокая интенсивность роста, была отмечена у телят опытной группы, выпаивание первой порции молозива которым проводили с использованием дренчера. За 30 дней опытного периода телята в этой группе формировали абсолютный прирост массы на 7,6 % более высокий, чем телята контрольной группы. Среднесуточный прирост массы тела также был более высоким у телят опытной группы в сравнении с контрольной – 440 и 405 г соответственно.

На втором этапе научно-производственного опыта, изучали эффективность выпойки первой порции молозива разными способами на частоту заболеваний и сохранность телят раннего постнатального периода развития.

Установлено, что частота заболеваемости молодняка в первый месяц жизни у телят контрольной и опытной групп достоверно не различалась, что свидетельствует об эффективном формировании колострального иммунитета как при выпаивании телятам первой порции молозива с использованием дренчера, так и при правильном сосковом

выпаивании. Следует отметить, что сохранность телят в опытной и контрольной группах к концу опытного периода составила 100 %.

Экономический анализ результатов данных полученных в производственном опыте, позволяет утверждать, что эффективное формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят, а, следовательно, частота их заболеваемости, сохранность и скорость роста в профилактический период, достоверно не зависит от изученных в опыте способов введения в их организм первой порции молозива. Однако, следует отметить, что минимальный экономический эффект получен в опытной группе, в которой введение первой порции молозива телятам проводили с использованием дренчера, дополнительная прибыль на 1 гол в опытной группе за первый месяц выращивания составила 0,18 рублей.

Заключение. Таким образом, в научно производственном опыте установлено, что эффективное формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят в малой степени зависит от изученных в опыте способов введения в их организм первой порции молозива.

Вероятно, в большей степени на эффективное формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят оказывают влияние другие факторы, такие как: своевременность выпойки первой порции молозива, его качественные характеристики, температура, количество, а также соблюдение других мероприятий технологического регламента выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Следует так же отметить низкую интенсивность роста телят в первый месяц жизни, независимо от способа введения в организм первой порции молозива. Вероятно, это связано с недостаточным уровнем кормления телят в первый месяц их жизни, в связи с увеличением товарности молока, которое является основным кормом в рационе телят в молочный период их выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турчанов, С. О. Эффективность использования сборного молозива для выпойки телят / С. О. Турчанов, О. Г. Цикунова, Т. В. Соляник. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXVI Междунар. науч.-практ. конф. / Горки: БГСХА, 2023. – С. 96–103.

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЕЦ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС

В. Х. ФЕДОРОВ, Н. В. ШИРОКОВА, А. И. БЕЛИСОВ,
И. Г. КАЗАРОВА

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, Российская Федерация

Введение. Одним из перспективных направлений на сегодняшний день является развитие мясного овцеводства, в этой связи разработка приемов его увеличения и улучшения приобретает особое значение.

Улучшение качества и количества мяса путем традиционных селекционных приемов и методов является трудно решаемой задачей, так как качество мяса контролируется рядом генов, влияние которых носит иногда полиморфный характер. Перспективным направлением в вопросе решения увеличения объемов производства и улучшения качества баранины является применение молекулярно-генетических методов [3, 4].

Анализ источников. Качественный прорыв в совершенствовании отечественного мериносового овцеводства был осуществлен во второй половине XX в. Для этой цели с 1971 г. были привлечены генетические ресурсы ведущих австралийских племенных заводов по разведению мериносовых овец, использовавшихся в СССР под названием, австралийский меринос [3, 4]. По результатам этой работы на координационном совещании, которое проходило в г. Ставрополь в ноябре 1995 г., были зафиксированы основные положительные результаты, достигнутые в советском мериносовом овцеводстве. К ним относились: увеличение настрига шерсти, её выхода и длины. Было отмечено также значительное улучшение цвета и качественных характеристик жиропота, а также технологических свойств шерсти [1]. Следует подчеркнуть, что во второй половине 90-х гг. на основе проведенной работы были зарегистрированы новые селекционные достижения: порода маньчжский меринос и восемь внутрипородных типов овец. В число внутрипородных типов входил и гашунский внутрипородный тип в породе советский меринос, самой многочисленной в настоящее время из всех мериносовых пород Российской Федерации [3, 6].

Использование австралийских мериносов для совершенствования породы советский меринос наряду с положительными последствиями имело и некоторые негативные моменты. Так, некоторые исследователи отмечали снижение живой массы и многоплодия у овец новых генотипов [2]. Гашунский внутрипородный тип советских мериносов отличал-

ся от остального массива животных этой породы более высокими показателями мясной продуктивности, что, на текущем этапе экономики АПК, является наиболее актуальным с позиций экономической эффективности отрасли овцеводство. Работа проведена на фоне значительного изменения приоритетов в программах селекции мериносовых овец, в которых в качестве равноценных определены признаки шерстной и мясной продуктивности. Если в селекционных программах для мериносовых овец даже двадцатилетней давности в качестве приоритетных выступали количественные и качественные параметры шерстной продуктивности, то в последнее время прижизненные и послеубойные показатели мясной продуктивности в программах селекции вышли на уровень паритета с параметрами шерстной продуктивности [5].

Целью исследования явилось изучение полиморфизма гена гормона роста для повышения продуктивности овец породы советский меринос.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований были взяты овцематки породы советский меринос, разводимые в хозяйстве Колхоз Племазавод «ПЕРВОМАЙСКИЙ» Ремонтненский район, Ростовская область. Биоматериалом для исследования служила ДНК, выделенная из образцов ткани, с использованием набора реагентов. Анализ проводили методом ПЦР-ПДРФ в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы ФГБОУ ВО Донского ГАУ. Использовался набор реагентов для выделения ДНК «DIAtom™ DNA Prep». Для амплификации фрагмента гена гормона роста использовали праймеры (таблица).

Олигонуклеотидные праймеры, используемые в опыте

Ген	Праймеры
Гормон роста <i>GH</i>	5'- GCTGCTCCTGAGCCTCG -3'
	5'- GCGGCGGCACTTCATGACCCT -3'

Режим амплификации: предварительная денатурация при 95 °С – 5 минут, далее 33 цикла: 95 °С – 5 мин – 1 цикл, 94 °С – 45 с, 65 °С – 45 с, 72 °С – 45 с, 72 °С – 7 минут. Рестрикцию амплифицированного фрагмента проводили эндонуклеазой Alu 1. Размер полученных фрагментов рестрикционных определяли с помощью метода электрофореза в 2 % агарозном геле, после окрашивания бромистым этидием и анализировали с помощью компьютерной программы гель-документирования.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе молекулярно-генетического исследования было выявлено то, что у овец породы советский меринос гашунского типа полиморфизм гена гормона роста, обусловлен аллелями А и В. Наибольшую частоту в исследуемой популяции имел аллель В и генотип ВВ (рис. 1).

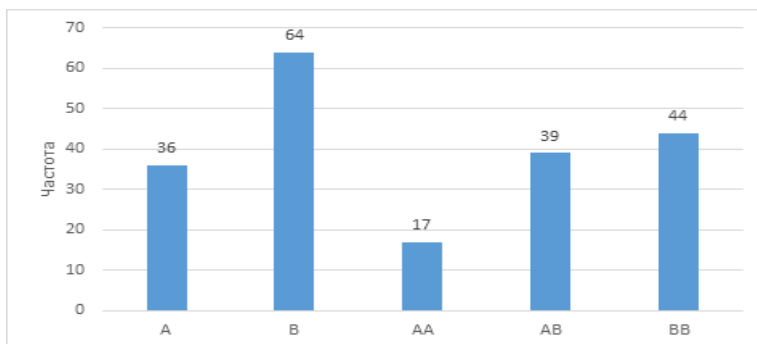


Рис. 1. Процентные соотношения генотипов и частоты аллелей гена GH у совместного мериноса гашунского типа

Результаты анализа популяции овец мериносной породы по гену GH выявили наличие двух аллелей A и B. В исследуемой популяции высокую частоту имел аллель B и генотип BB (64 %), а частота гетерозиготного генотипа AB составила 39 %.

Многие исследователи уверены в том, что с помощью генетических методов можно решить проблему повышения качества мясной продуктивности. В этой связи ген гормона роста выглядит наиболее перспективным. Так, в исследованиях, проведенных Широковой Н. В. (2020), Шаталовой Е. М. (2018), Романец Т. С. (2018) на овцах различных пород, наилучшие показатели мясной продуктивности оказались связаны с генотипом AB. Это говорит о том, что полиморфизм по гену гормона роста может применяться в качестве маркера производительности по набору веса и более высокой мясной продуктивности.

Заключение. В условиях поиска путей импортозамещения целесообразно обратиться к реанимации отечественных племенных ресурсов, которые были созданы в советское время, но в ходе изменения форм собственности и искусственно созданной неконкурентоспособности российского овцеводства, утратились или находятся на грани исчезновения. К таким ресурсам относится гашунский тип породы советский меринос. Результаты нашего исследования могут послужить началом для более широкого использования ДНК-диагностики по генам, сопряженным с хозяйственно-полезными признаками, что способствует накоплению генотипов с желательными характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абонеев, В. В. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства РОССИИ / В. В. Абонеев, Ю. А. Колосов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 43–45.

2. Традиционная и метаболомическая селекция овец: монография / В. И. Глазко, Ю. А. Юлдашбаев, А. В. Кушнир, Б. К.Салаев, А. Н. Арилов – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. – 560 с. – (Наука).

3. Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. Г. Кошаев, В. В. Абонеев, Ю. А. Колосов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 392–410.

4. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве Российской Федерации (2020) – м.: ВНИИПЛЕМ – 342 с.

5. Характеристика показателей экономической эффективности овец улучшенных генотипов / Ю. А. Колосов, И. В. Засемчук, Т. С. Романец, Р. И. Курус // Селекция и технология производства продукции животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., пос. Персиановский, 2021. – С. 10–14.

6. CAST/MspI gene polymorphism and its impact on growth traits of Soviet Merino and Salsk sheep breeds in the South European part of Russia / I. F. Gorlov, N. V. Shirokova, A. V. Randelin, V. N. Voronkova, N. I. Mosolova, E. Yu. Zlobina, A. Yu. Kolosov, N. F. Bakoev, A. Yu. Kolosov, L. V. Getmantseva. // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 2016, vol. 40, pp. 399–405.

УДК 636.22/.28.053.2083.37:636.03

ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ФИЛИАЛА «ЗАЧИСТЬЕ АГРО» УП «БОРИСОВСКИЙ КХП»

И. А. ХОДЫРЕВА, Н. А. САДОМОВ, С. Н. АСТАШКО
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время большое внимание в селекционном процессе и технологии молочного животноводства уделяется системе полноценного выращивания молодняка. Скорость роста животных при их выращивании, как индикатор их полноценного развития, должна быть достаточно высокой, поскольку способствует снижению сроков ввода нетелей в основное стадо, уменьшению затратного периода содержания телок. Выращивание молодняка в хозяйствах должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и кормов обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка, заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных. Оптимальная система выращивания молодняка в значительной мере обуславливает рациональную реализацию генетического потенциала животных [1].

Анализ источников. С целью совершенствования способа группового содержания телят в 2006 г. С. Хромовым предложен [5] групповой домик в виде эскимосской хижины «иглус», характеризующийся куполообразной формой, имеющий четыре вентиляционных отверстия

с защитой от попадания осадков, выгульную площадку и кормовой стол. Автор представляет преимущества предложенного группового домика над другими конструкциями: вместимостью – 10–15 телят, отсутствием «усталости помещения», меньшим количеством болезнетворных бактерий и большей свободой передвижения, комфортным микроклиматом за счет уникальной формы, возможностью механизации всех процессов по кормлению и уходу за телятами, легкостью обслуживания и дезинфекции.

Уже несколько лет в передовых хозяйствах Республики Беларусь используют групповые домики для телят «иглус». Этот новейший вид жилища для «холодного» метода выращивания телят себя зарекомендовал с положительной стороны.

В полусферах из стеклопластика молодняк себя чувствует комфортно. При минусовых температурах воздуха вход в эти домики закрывается шторкой, причем плотной. Содержание в этих «бунгало» оказывает положительное влияние на здоровье и развитие телят. Не страдают они и от сильных сквозняков, дышат свежайшим воздухом и имеют достаточное количество дневного света. У них улучшается аппетит, что сказывается, в свою очередь, на увеличении эффективности использования кормов и, следовательно, увеличения среднесуточного прироста.

В домике нет никаких стыков и контуров, в коих способна накапливаться грязь. Большого размера вход удобен для обслуживающего персонала и доступа воздуха. Также данная конструкция вместе с загоном при необходимости передвигается, причем легко [2, 4].

Цель работы – определить основные зоотехнические показатели выращивания ремонтных телок в постпрофилактикторный период (от 3-до 6-месячного возраста) на комплексе по выращиванию ремонтного молодняка и на МТК-1 филиала «Зачистье Агро» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» Борисовского района.

Материал и методика исследований. Объектом для исследований служили телята, выращиваемые групповым способом в секциях в помещении-профилактиктории и в групповыхдомиках «иглус» на открытой площадке. Предметом исследований явились показатели роста и развития молодняка постпрофилактикторного периода.

Интенсивность роста контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных в начале и конце отчетного периода с последующим вычислением среднесуточного прироста живой массы, относительного и абсолютного прироста по методике А. Майонота, усовершенствованная С. Броди.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из основных показателей, характеризующих интенсивность роста и развития, является среднесуточный прирост и относительная скорость роста. Факти-

ческая живая масса телят контрольной и опытной групп показана в табл. 1.

Таблица 1. Динамика живой массы телят в возрастном аспекте, кг

Возраст, мес	Группа			
	контрольная		опытная	
	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
В возрасте 90 дней	92,5 ± 2,9*	3,1	92,3 ± 2,7	2,9
В возрасте 120 дней	109,8 ± 3,2	5,3	112,3 ± 4,3**	3,2
В возрасте 150 дней	129,9 ± 4,2	14,3	132,7 ± 3,6*	3,2
В возрасте 180 дней	146,4 ± 3,9	1,4	150,9 ± 5,0*	5,9

Из данных табл. 1 видно, что при постановке на опыт живая масса всех групп животных находилась примерно на одном уровне, однако у телят контрольной группы она превышала живую массу телят опытной группы на 0,2 % или 0,2 кг.

В процессе выращивания к 150-дневному возрасту телята опытной группы показали более высокую живую массу, составившую 132,7 кг, что выше по сравнению с телятами контрольной группы на 2,2 %, или 2,8 кг. К концу опыта сохранилась аналогичная ситуация: наиболее высокая живая масса установлена у животных опытной группы – 150,9 кг, что выше по сравнению с животными контрольной группы на 3,1 %, или 4,5 кг.

Показатель изменчивости по среднесуточным приростам варьирует от 2,9 % у телят опытной группы при постановке на опыт, до 14,3 % у телят контрольной группы в возрасте 150 дней. Таким образом, в начальный период выращивания особых различий по живой массе между молодняком не установлено, однако в дальнейшем разница по живой массе между животными одного возраста увеличивается. Динамика среднесуточных приростов живой массы подопытных телят отражена в табл. 2.

Таблица 2. Среднесуточные приросты живой массы телят, г

Возраст, мес	Группа			
	контрольная		опытная	
	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
От 90 дней до 120 дней	577 ± 49,3	10,1	667 ± 51,5	10,4
От 120 дней до 150 дней	670 ± 31,2	7,5	680 ± 54,2	11,2
От 150 дней до 180 дней	550 ± 49,3	10,0	607 ± 60,4	13,0
За период опыта	599 ± 32,0	7,9	651 ± 58,1	11,8

Анализ табл. 2 показал, что в возрастном периоде от 90 дней до 120 дней и от 120 до 150 дней, животные опытной группы показали наивысшие среднесуточные приросты, превысившие аналогичные показатели телят контрольной группы на 10–90 г, или 1,5–

15,6 процентов. К концу опыта наибольшие приросты наблюдались также у телят опытной группы, составившие 607 г, что выше уровня продуктивности животных контрольной группы на 57 г, или 10,4 процентов. В целом за период опыта среднесуточные приросты опытной группы составили 651 г, что выше по сравнению с контролем на 52 г, или 8,7 процентов.

Наши исследования согласуются с данными Ю. В. Истранина, Ж. А. Истраниной и В. Н. Минакова [3], которые проводили научно-хозяйственный опыт в КУПП «Маньковичи» Столинского района Брестской области. В их исследованиях по принципу аналогов было сформировано 2 группы по 10 гол. телят постпрофилактичного периода. Первая группа служила контролем (содержалась в капитальном строении), вторая опытная группа содержалась на открытой площадке в групповых домиках «иглус». Было установлено, что в целом, за период опыта среднесуточные приросты опытной группы составили 758,9 г, что выше по сравнению с контролем на 70,0 г или на 10,2 %.

Абсолютный прирост животных представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной. Но абсолютный прирост единицы массы тела в единицу времени не может характеризовать истинную скорость роста. Для этой цели вычисляют относительный прирост, который выражают в процентах. Абсолютный прирост опытных групп телят представлен в табл. 3, относительный прирост – в табл. 4.

Таблица 3. Абсолютная скорость роста телят, кг

Возраст, мес	Группа			
	контрольная		опытная	
	М ± m	Сv, %	М ± m	Сv, %
От 90 дней до 120 дней	17,3 ± 0,6	18,6	20,0 ± 0,6	21,4
От 120 дней до 150 дней	20,1 ± 0,6	22,5	20,4 ± 0,7	19,2
От 150 дней до 180 дней	16,5 ± 0,7	21,0	18,2 ± 0,9	24,0
За период опыта	53,9 ± 3,9	21,0	58,6 ± 5,0*	24,0

На основании анализа данных табл. 3 установлено, что наименьшие показатели абсолютного прироста отмечены у телят контрольной группы: в возрасте от 90 до 120 дней – на 2,7 кг, в возрасте от 120 до 150 дней – на 0,3 кг, в возрасте от 150 до 180 дней – на 1,7 кг.

Таблица 4. Относительный прирост, %

Возраст, мес	Группы	
	контрольная	опытная
От 90 дней до 120 дней	17,1	19,6
От 120 дней до 150 дней	16,8	16,7
От 150 дней до 180 дней	18,7	12,8
За период опыта	45,1	48,2

Относительный прирост молодняка в опытных группах находился на сравнительно высоком уровне: у телят контрольной группы – 16,8–18,7 %, опытной – 12,8–19,6 %. В целом за период наблюдений превосходство телят опытной группы по сравнению с контрольной группой телят составило 3,1 процентный пункт.

Заключение. Выполненный анализ полученных данных по выращиванию ремонтного молодняка крупного рогатого скота позволил определить эффективность различных технологий выращивания телят в данном хозяйстве, что в конечном итоге определяет уровень ведения производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Здоровье телят – быстрый возврат ваших инвестиций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://irc.ifrd.by/index>. – Дата доступа: 22.04.2023.
2. Ижболдина, С. Технология выращивания ремонтных телок / С. Ижболдина, М. Пушкарев // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 36–39.
3. Истранин, Ю. В. Сравнительная характеристика различных технологических приемов при выращивании ремонтного молодняка / Ю. В. Истранин, Ж. А. Истранина, В. Н. Минаков // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Витебск, 30 октября – 2 ноября 2019 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2019. – С. 43–50.
4. Индивидуальный домик теленка как инструмент в реализации прогрессивной стратегии выращивания молодняка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bargu.by/3382-selskoe-hozyaystvo>. – Дата доступа: 01.05.2023.
5. Хромов, С. Современные технологии выращивания ремонтного молодняка / С. Хромов // Главный зоотехник. – 2006. – № 7. – С. 40–43.

УДК [631.16:658.155]:636.22/.28.053.2.083.37

ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ В ПОСТПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД

И. А. ХОДЫРЕВА, С. Н. АСТАШКО

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

Введение. При оценке потенциала развития молочного скотоводства в Республике Беларусь и возможностях использования новых технологий на всех этапах производства мясо-молочной продукции, необходимо акцентировать внимание на рассмотрение показателей, отражающих специфику их функционирования, а также на их экономическую эффективность.

Анализ источников. В современных рыночных условиях главным критерием оценки производства продукции является его экономическая эффективность. Экономическая эффективность работы животно-

водческого предприятия означает в общем виде результативность производственного процесса, соотношение между достигнутыми результатами и затраченными ресурсами основных и оборотных фондов и осуществленного труда. Степень совершенства производства и эффективное использование ресурсов отражают ведение хозяйственного процесса и успешность предприятия. Немаловажное значение в успешности хозяйства имеет рациональное и грамотное кормление и выращивание молодняка, а в дальнейшем и будущую высокопродуктивную корову. Производству молока принадлежит важная роль в эффективности производства. Без четкого контроля и регулирования технологических процессов выращивания телят невозможно реализовать генетический потенциал животного и, в конечном счете, получить максимальную прибыль [1, 2, 3].

Цель работы – определить преимущества технологии группового содержания ремонтного молодняка в домиках «иглус» и рассчитать экономический эффект от ее внедрения.

Материал и методика исследований. Методологическим подходом для решения поставленной цели являлась совокупность зоотехнических, экономических и расчетно-аналитических методов исследований.

На комплексе по выращиванию ремонтного молодняка на 1200 гол. в филиале «Зачистье Агро» УП «Борисовский КХП» телята до 90 дней содержатся в профилактории на открытой площадке. В дальнейшем всех телят по достижении ими 90-дневного возраста переводили в телятник (капитальное строение), где животные содержались в секциях по 10–12 гол. в каждой на глубокой подстилке с предоставлением мочина (контрольная группа).

На МТК-1 филиала «Зачистье Агро» УП «Борисовский КХП» телята до 90 дней содержатся в профилактории на открытой площадке с подветренной стороны коровника. После профилакторного периода до 6-месячного возраста телята содержатся в домиках «иглус» на глубокой подстилке с вольером, которые размещены на открытом воздухе (опытная группа).

Прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота за период выращивания определяли ежемесячно по учетным группам животных на основании данных ведомостей взвешивания животных и соответствующих документов на поступление и выбытие животных.

Сохранность телят определяли путем учета выбывших животных. Коэффициент заболеваемости (K_z) рассчитывали по формуле

$$K_z = M_z : M,$$

где M_z – число заболевших животных, гол;

M – число животных в группе, гол.

Результаты исследований и их обсуждение. В хозяйстве кормление стада крупного рогатого скота осуществляется в основном за счет кормов собственного производства. Основными кормами являются: из сочных – силос кукурузный, из грубых – сено, сенаж; из концентрированных – комбикорм собственного производства.

На основании фактической питательности кормов и суточных рационов телят, нами определен расход кормов на животное за период проведения исследований. Полученные данные отражены в табл. 1.

В структуре рациона телят основная доля кормов приходится на концентраты – 50,5 %, доля грубых кормов составляет 24,8 %, силоса – 24,7 %.

Таблица 1. Схема кормления телят постпрофилактического периода

Возраст		Корма			
		сено, кг	сенаж, кг	силос кукурузный, кг	комбикорм КК-62, кг
4	10	0,5	1,4	3,05	1,3
	11	0,5	1,35	3,55	1,4
	12	0,45	1,4	4,0	1,5
за 4-й месяц		14,5	41,5	106,0	42,0
5	13	0,35	2,1	4,5	1,6
	14	0,3	2,4	5,3	1,7
	15	0,2	2,45	5,9	1,8
за 5-й месяц		8,5	69,5	157,0	51,0
6	16	–	2,4	6,3	1,85
	17	–	2,6	6,5	1,9
	18	–	2,6	6,9	2,0
за 6-й месяц		–	76,0	197,0	57,5
Всего		23,0	187,0	460,0	150,5
В кормах содержится (кг):					
- кормовых единиц		12,7	65,5	78,2	159,5
- переваримого протеина		1,2	6,2	8,3	25,4

Большое практическое и экономическое значение при оценке продуктивности животных имеет показатель затрат корма на единицу прироста живой массы, так как известно, что себестоимость животноводческой продукции на 65–70 % определяется затратами корма. Чем интенсивнее растет животное, тем меньше кормов затрачивается на килограмм прироста. Это объясняется тем, что при интенсивном росте сокращается доля поддерживающего корма по сравнению с продуктивной. Данные по затратам кормов за период выращивания телят отражены в табл. 2. Установлено, что затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка контрольной группы были выше по сравнению с телятами

опытной группы. Так, на 1 кг прироста у телят опытной группы было израсходовано на 8,0 % или 0,47 ОКЕ меньше по сравнению с телятами контрольной группы, переваримого протеина – на 8,2 %, или 62 г.

Таблица 2. Расход кормов на 1 кг прироста телят

Группа	Израсходовано кормов за период опыта		Получено прироста живой массы, кг	Расход кормов на 1 кг прироста	
	ОКЕ, кг	п. п., кг		ОКЕ, кг	п. п., г
Контрольная	315,9	41,1	53,9	5,86	763
Опытная	315,9	41,1	58,6	5,39	701

В ходе опыта были изучены случаи заболеваемости и сохранность подопытных телят (табл. 3). Из анализа таблицы следует, что среди телят контрольной группы переболело 30 % молодняка, случаев падежа не отмечено.

Таблица 3. Сохранность телят за период опыта

Группа	Поголовье в начале опыта, гол.	Заболеваемость телят, гол.	Пало за период выращивания, гол.	Поголовье в конце опыта, ол.	Коэффициенты заболеваемости
Контрольная	10	3	–	10	0,3
Опытная	10	–	–	10	0

При этом диагностировали такие заболевания как диспепсия и энтерит. У ремонтного молодняка опытной группы случаев заболеваний не установлено.

Для экономического обоснования эффективности выращивания ремонтных телок при различных способах содержания использовали следующую систему показателей: сохранность телят, прирост живой массы за период выращивания, дополнительный прирост, стоимость дополнительного прироста, дополнительные затраты, окупаемость дополнительных затрат.

Расчет экономических показателей полученных результатов исследования представлен в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота при различных способах содержания

Показатели	Группа животных	
	контрольная	опытная
1	2	3
Количество животных в группе, гол.	10	10
Продолжительность опыта, дн.	90	90

1	2	3
Живая масса всех животных: в 4-месячном возрасте	925	923
в 6-месячном возрасте, кг	1464	1509
Прирост ж. м. всех телят за период выращивания, кг	599	651
Дополнительный прирост, кг	х	45
Стоимость дополнительного прироста, руб.	х	157,5
Расход кормов:		
по группе	315,9	315,9
на 1 ц прироста живой массы, ц корм. ед.	5,86	5,39
Дополнительный чистый доход, руб.	х	157,5

Из табл. 4 следует, что живая масса подопытных животных находилась практически на одном уровне. Средняя живая масса одной гол контрольной группы составляла 92,5 кг, общий вес – 925 кг, в опытной группе соответственно 92,3 кг и 923 кг. В 90-дневном возрасте телята контрольной группы имели общий живой вес 1464 кг, опытной группы – 1509 кг.

Таким образом, содержание ремонтного молодняка в групповых домиках «иглус» с вольером позволяет получить дополнительную продукцию, так как прирост живой массы телят опытной группы превысил общий прирост живой массы телят контрольной группы на 3,1 %, или 45 кг. С учетом фактически сложившейся в хозяйстве цены реализации продукции, стоимость дополнительного прироста телят опытной группы составила 157,5 рублей.

Заключение. На основании вышеизложенного можно утверждать, что содержание ремонтного молодняка в групповых домиках «иглус» с вольером после профилактичного периода до 6-ти месячного возраста экономически эффективно и оправдано, так как дополнительный чистый доход составил 157,5 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сударев, Н. Эффективность содержания телят в индивидуальных домиках / Н. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 5. – С. 10–11.
2. Цикунова, О. Г. Влияние различных способов содержания на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / О. Г. Цикунова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. : в 2 ч. – Горки: БГСХА, 2016. – Вып. 19. – Ч. 2. – С. 322–323.
3. Черкаева, И. А. Повышение эффективности выращивания телят за рубежом / И. А. Черкаева // Достижения сельскохозяйственной науки и практики. – 2018. – № 4. – С. 18–27.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК И КАЧЕСТВО ЯИЦ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРОССА ПТИЦЫ
В ЗАО «ПТИЦЕФАБРИКА «ВИШНЕВКА»
БОБРУЙСКОГО РАЙОНА**

О. Г. ЦИКУНОВА, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА

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

Введение. Птицеводство – одна из наиболее интенсивных и динамичных отраслей агропромышленного комплекса Беларуси. На сегодня птицеводство – это высокомеханизированное и автоматизированное производство, где достигнут, высокий уровень продуктивности птицы. Яйценоскость кур специализированных пород и линий составляет 300 яиц и более за год от одной несушки [2].

В Республике Беларусь, как и во всем мире, промышленное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства. В Республике Беларусь производство яиц и мяса птицы размещается повсеместно.

Совершенствование технологии производства яиц и мяса птицы всех видов предполагает соблюдение нормативных параметров выращивания молодняка и содержание взрослого поголовья, безотходной переработки продукции, биоконверсии отходов птицеводства.

Для повышения эффективности птицеводческой отрасли яичного направления крайне важными факторами являются удешевление процесса получения и выращивание молодняка, повышение продуктивности кур-несушек, продление срока их эксплуатации и другие.

Яйцо содержит все питательные и биологически активные вещества в таких количествах, которых достаточно для развития эмбриона птицы вне организма матери от одноклеточного до позвоночного существа, способного при появлении из яйца сразу двигаться и отыскивать пищу. Мясо птицы характеризуется отличными диетическими и кулинарными качествами, отличается от мяса других животных высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот [3, 5].

Анализ источников. Генетический потенциал современных кроссов яичных кур имеет высокий уровень по количественным и качественным показателям продуктивности. При этом производители пищевого яйца, используя различные кроссы кур, стремятся снизить себестоимость продукции. В этой связи интересны кроссы кур, производящие яичную продукцию с низкими затратами кормов и, как следствие, с невысокой ее себестоимостью [1].

Исследования ученых и опыт практиков промышленного птицеводства указывают на то, что различные кроссы могут по-разному себя проявлять в условиях производства. Поэтому определение наиболее эффективного кросса, обеспечивающего высокие показатели продуктивности в сочетании с высоким качеством яиц, является весьма важным фактором повышения рентабельности яичного птицеводства и проведение исследований в этом направлении очень актуально [4].

Цель работы – изучить продуктивность кур-несушек и качество яиц в зависимости от кросса птицы.

Материал и методика исследований. Исследование проводилось на птицефабрике ЗАО «Птицефабрика «Вишневка» на курах несушках кроссов Ломанн и Тетра. Для проведения опыта было сформировано две группы кур-несушек в возрасте 22 недель: 1-я группа была контрольной с птицей кросса Ломанн в количестве 17580 гол и 2-я группа опытная с птицей кросса Тетра в количестве 17600 голов.

Характеристика продуктивности кур-несушек кросса Ломанн: сохранность птицы в возрасте до 18 недель – 97–98 %, сохранность птицы в возрасте от 18–72 недели – 93–95 %; масса несушки в 18 недель 1,7 кг, а в 72 недели до 2,1 кг; количество снесенных яиц 304 шт на среднюю несушку.

Характеристика продуктивности кур-несушек кросса Тетра: сохранность птицы в возрасте до 18 недель – 96–98 %, сохранность птицы в возрасте от 18–72 недели – 95–96 %; масса несушки в 18 недель 1,5 кг, а в 72 недели до 2 кг; количество снесенных яиц 320 шт. на среднюю несушку. Схема опыта представлена в таблице.

Схема опыта

Показатели	Птичник	
	контрольный	опытный
Количество голов	17580	17600
Способ содержания	Клеточный	
Исследуемые показатели	валовое количество яиц, масса яиц, интенсивность яйценоскости, яйценоскость на начальную несушку, возраст достижения пика яйцекладки, пик яйцекладки, сохранность поголовья.	
Исследуемый кросс	Ломанн	Тетра

Результаты исследований и их обсуждение. Базовыми показателями оценки продуктивных качеств кур-несушек, заложенных селекционерами, являются показатели, характеризующие сохранность и движение поголовья. Сохранность обоих кроссов находилась на высоком уровне – 99,8–99,9 %.

При сравнении кроссов сельскохозяйственной птицы об уровне ее селекционного преимущества свидетельствуют показатели яичной продуктивности.

Производство валового количества яйца было выше в опытном птичнике на 12707 яиц. Интенсивность яйценоскости в опытной группе превосходила интенсивность яйценоскости в контрольной на 0,8 %. Пика яйцекладки птица в контрольной группе достигла в возрасте 30 недель, а в опытной в возрасте 32 недель. Пик яйцекладки в опытной группе составил 97 %, что на 1,5 п. п. выше, чем в контрольной группе.

Птица опытной группы в возрасте 22 недель имела массу яйца на 2,4 г больше, чем птицы в этом же возрасте в контрольной группе. Это также отмечено и в возрасте 33 недель.

При проведении экономической оценки продуктивности кур-несушек кроссов Ломанн и Тетра учитывались следующие показатели: среднее поголовье кур, количество полученной продукции в натуральном и стоимостном выражении, расход кормов на 1000 яиц, величина производственных затрат, условно-чистый доход предприятия за время опыта.

В условиях ЗАО «Птицефабрика «Вишневка» использование для производства яиц кур-несушек всех анализируемых кроссов птицы экономически целесообразно. Вместе с тем, более высокие показатели за время проведения опыта отмечены по группе кур-несушек кросса Тетра. Валовое производство яиц по группе составило 1281,28 тыс. шт. или 534,36 тыс. руб. в стоимостном выражении. При сложившемся уровне производственных затрат доход от реализации, полученной по группе продукции, составляет по расчетам 53,29 тыс. руб. или 3,03 руб. в расчете на 1 голову.

Заключение. Таким образом, исходя из вышеперечисленных данных можем сделать вывод, что куры-несушки кросса Тетра превосходят кур-несушек кросса Ломанн по следующим показателям: валовое производство яйца, интенсивность яйценоскости, яйценоскость на начальную несушку, масса яиц. Исходя из этого можем сделать вывод, что кросс Тетра более выгоден для производства пищевого яйца в условиях промышленного производства на ЗАО «Птицефабрика «Вишневка» Бобруйского района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессарабов, Б. Ф. Породы и современные кроссы яичных и мясных кур / Б. Ф. Бессарабов, Л. П. Гонцова, А. А. Крыканов. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2007. – 26 с.
2. Кочиш, И. И. Птицеводство: учеб. пособие / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2003. – 407 с.
3. Миронова, Г. Н. Качество пищевых яиц кур-несушек различных кроссов / Г. Н. Миронова, А. А. Астраханцев // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 2. – С. 28–30.
4. Петрукович, Т. В. Птицеводство / Т. В. Петрукович, В. И. Шляхтунов. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 58 с.
5. Штеле, А. Л. Образование биологически полноценных яиц и продуктивность кур яичных кроссов / А. Л. Штеле // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 6. – С. 19–23.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА КОМПЛЕКТОВАНИЯ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ

О. Г. ЦИКУНОВА, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. На Республику Беларусь приходится в общем объеме экспорта мяса птицы 0,9 %. Около 95 % птицеводческой продукции поставляется в Россию, преимущественно в Центральный федеральный округ, остальные 5 % – в Казахстан, Армению, Монголию, Узбекистан, Украину [4].

Дальнейшее повышение продуктивных показателей птицы возможно при условии постоянного совершенствования кроссов.

В связи с этим рост производства мяса бройлеров во многом определяется племенной работой. Интенсивная селекция кур на мясную скороспелость изменила биологический и физиологический статус их организма, что обусловило снижение обмена веществ мясной птицы – повышенное жиरोотложение [2].

Поэтому на данном периоде развития мясного птицеводства особое внимание уделяется специальным сочетающимся отцовским и материнским линиям, кроссирование которых обуславливает эффект гетерозиса у финального гибрида – бройлера [1].

Следует отметить, что успех бройлерного производства обусловлен как показателями бройлеров, так и воспроизводительными качествами птицы племенных стад. Существующие рекомендации по работе с тем или иным кроссом предлагают проводить выбраковку птицы слишком «тяжелых» форм и значительно отстающих по живой массе от среднего значения по стаду, но при работе с птицей импортного кросса это экономически не выгодно [3].

Цель работы – изучить влияние способа комплектования родительского стада кур на продуктивность и качество инкубационных яиц.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в РУП «Белоруснефть-Особино» Буда-Кошелевского района. Материалом для проведения исследований служила птица родительского стада кросса «Росс-308».

Птицу родительского стада бройлеров выращивали и содержали в цеху родительских форм бройлеров: птичники № 13, 14, 15, рассчитанные на 8200 гол каждый. Каждую опытную группу родительского

стада содержали на глубокой подстилке в количестве 260 кур и 26 петухов. Половое соотношение 1:10.

Плотность посадки составила 840 см² площади пола на 1 гол, фронт кормления для кур – 15 см/гол., петухов – 18 см/гол., фронт поения – 8 гол/нип.

Первые две недели цыплят родительского стада кормили вволю полнорационными гранулированными комбикормами с набором всех необходимых питательных веществ. Начиная с третьей недели содержания перевели на ограниченное кормление с голодными днями по программе 5/2. С 4-й недели птицу перевели на кормление с тремя голодными днями в неделю по программе 4/3.

Интенсивность освещения при посадке цыплят в птичник составляла 40–60 Лк при 24-часовом световом дне. С 3- до 20-недельного возраста световой день составлял 8 часов.

В 5-недельном возрасте цыплят взвесили и рассаднили по секциям.

После перевода ремонтного молодняка в цех для содержания родительского стада в 20 недель были скомплектованы 3 группы кур и петухов с различной живой массой: «средние» (средняя живая масса ± 10 %), «легкие» (ниже 10 % от средней живой массы), «тяжелые» (выше 10 % от средней живой массы). Схема опыта представлена в таблице.

Схема опыта

№ группы	Кол-во кур и петухов в группе, гол.	Способ комплектования кур (♀) и петухов (♂) по живой массе
1	260♀ + 26♂	«легкие» ♀ + «легкие» ♂
2 (к)	260♀ + 26♂	«средние» ♀ + «средние» ♂
3	260♀ + 26♂	«тяжелые» ♀ + «тяжелые» ♂

При проведении исследования учитывали следующие показатели: живую массу кур и петухов, однородность стада по живой массе, возраст кур при снесении первого яйца, достижении 50%-ной и максимальной продуктивности кур, интенсивность яйценоскости кур, сохранность кур родительского стада, выход инкубационных яиц.

Результаты исследований и их обсуждение. Живая масса кур в 20-недельном возрасте различалась между группами. По сравнению со «средними» курочками (группа 2) средняя живая масса «легких» кур (группа 1) была ниже на 8,9 %, а «тяжелых» кур (группа 3) – выше на 10,0 %.

К 24-недельному возрасту, когда птица выходила примерно на 5%-ный уровень яйценоскости, разница по живой массе «легких» кур по сравнению со «средней» сократилась и составила 8,0 %. В группе 3 разница по данному показателю составила 7,1 %.

Различия по живой массе в группе 1 в сравнении с контрольной сократились и к пику продуктивности (31 нед.) составило 6,3 %, а в группе 3 сохранялись на уровне 7,1 %.

В 60-недельном возрасте средняя живая масса кур родительского стада контрольной группы составила 4042 г, что на 2,6 % выше по сравнению с группой 1 и на 5,6 % ниже, чем в группе 3.

Средняя живая масса петухов в 20-недельном возрасте была на уровне: в группе 1 – 2714 г, следовательно, на 10,0 % ниже, чем в контрольной группе. Соответственно в группе 3 «тяжелые» петухи имели живую массу 3316 г, что на 9,9 % выше.

В 30-недельном возрасте птицы разрыв по этому показателю сократился и составил в группе 1 7,7 %, а в группе 3 – 10,4 %, по сравнению с контролем.

В 60-недельном возрасте средняя живая масса петухов «легкого» типа составила – 4749 г (разница 3,3 %), «тяжелого» – 5123 г (4,3 %), «среднего» – 4909 г.

Яйценоскость кур на начальную несушку за продуктивный период в контрольной группе составила 185 яиц, в опытных группах 1 и 3 этот показатель был равен 174 и 176 яиц, что ниже контроля на 6,0 и 4,9 %, соответственно.

Куры «тяжелых» форм первое яйцо снесли на 6 дней раньше, по сравнению с контрольной группой. У «легких» кур возраст снесения первого яйца наступил в 152 дня. Динамика достижения 50%-ной интенсивности яйценоскости в группах с различными вариантами комплектования по живой массе составила 3 дня.

Максимальной продуктивности контрольная группа достигла на 198-й день. Группы 1 и 3 этого показателя достигли в 209 и 203 дня, соответственно.

Максимальной интенсивности яйценоскости все куры опытных групп достигли в 29-недельном возрасте. В контрольной группе пик яйценоскости составил 89,1 %. Интенсивность яйценоскости на пике у кур «легкого» типа составила 87,9 %, тогда как у кур «тяжелого» типа этот показатель равен – 87,8 %.

По продолжительности пика яйценоскости первое место заняла группа 2 – 12 недель, тогда как в группе 1 – 10 недель, а в группе 3 – 9 недель.

Темпы снижения интенсивности яйценоскости в опытных и контрольной группах были различными. Так, снижение яйценоскости в контрольной группе было плавным и составляло в среднем до 0,5–1,5 % в неделю. В опытных группах как у «легких», так и у «тяжелых» кур после выхода птицы на пик продуктивности отмечено большее снижение яйценоскости.

Самый высокий выход инкубационных яиц в среднем за период 26–60 недель был получен в контрольной группе – 93,7 %. По сравне-

нию с опытными группами 1 и 3 разница составила 3,0 и 2,2 %, соответственно.

Лучшая оплодотворенность яиц до 40-недельного возраста петухов отмечается в группе 3. В 40 недель контрольная группа превышает по этому показателю группы 1 и 3.

Максимальная оплодотворенность в контрольной группе зафиксирована в 30-недельном возрасте – 92,3 %. В группах 1 и 3 оплодотворенность яиц в 35-недельном возрасте достигала своего максимума и составила 89,3 и 93,5 %.

В контрольной группе был достаточно высокий результат 92,3 и 84,9 % и держался он до 50-недельного возраста, в дальнейшем снизился и в 60 недель составил 75 %. В этом возрасте опытной группе 3 стали уступать контрольной группе. Это объясняется тем, что «тяжелые» петухи максимального значения по живой массе достигли в 40-недельном возрасте и в связи с тем, что при содержании их увеличивается нагрузка на ноги и суставы, птица меньше делает садок.

В группе 1 по сравнению с контрольной отмечается плавное снижение оплодотворяющей способности петухов. В среднем оплодотворенность яиц в контрольной группе составила 84,3 %. Это на 5,4 % выше, чем в опытной группе 1 и на 3,5 %, чем в группе 3.

В контрольной группе сохранность составила 97,3 %. В группах 1 и 3 данный показатель был ниже на 1,5 и 2,7 п. п., соответственно. Среди причин выбытия птицы отмечались: инфекционные заболевания (пневмония, фибринозный трахеит) и незаразные заболевания (гепатит, алиментарная дистрофия).

Заключение. С целью повышения продуктивных и воспроизводительных показателей родительского стада, рекомендуем в 20-недельном возрасте комплектовать птицу по следующей схеме: «легких » кур с «легкими» петухами масса которых ниже на 10 % от средней по стаду; «тяжелых» кур – с «тяжелыми» петухами и «средних» кур – со «средними» петухами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, А. Продуктивность бройлеров кросса «Росс-308» / А. Анохин, Н. Шутова // Птицеводство. – 2007. – № 3. – С. 9–10.
2. Бессарабов, Б. Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц: учебник / Б. Ф. Бессарабов, Б. Ф. Бондарев, Т. А. Столяра. – Изд. 2-е, доп. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.
3. Егоров, И. А. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии бройлерного птицеводства / И. А. Егоров, В. С. Буяров // Вестник Орел ГАУ, 2011. – 23 с.
4. Ракецкий, П. П. Промышленное птицеводство Беларуси: монография / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; под общ. ред. П. П. Ракецкого. – Минск: БГАТУ, 2009. – 440 с.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ПРОИЗВОДСТВО И ВЫХОД ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ В ФИЛИАЛЕ «ЗДРАВУШКА-МИЛК» ОАО «СЛУЦКИЙ СЫРОДЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ» г. БОРИСОВ

О. Г. ЦИКУНОВА, С. О. ТУРЧАНОВ, Т. В. СОЛЯНИК
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время молочные продукты, произведенные в Республике Беларусь, ассоциируются во всем мире с качеством и безопасностью. Путь к созданию такого имиджа весьма непрост. Одним из решающих факторов в преодолении этого пути является качество молока-сырья, производимого нашими сельскохозяйственными предприятиями [1].

Анализ источников. Перевод молочного скотоводства страны на индустриальную основу, повышение и соблюдение требований к качеству поступающего на переработку молока обеспечивают высокие потребительские свойства продуктов. Стандартом Беларуси СТБ 1598–2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия», предусматривается оценка реализуемого хозяйствами молока по органолептическим, физико-химическим, биологическим и технологическим показателям. Определение их влияния на эффективность переработки в молочные продукты является весьма актуальным [3].

Повышенным спросом у потребителей пользуются кисломолочные продукты с наполнителями, особенно плодово-ягодными (йогурты, сырки), низкокалорийные продукты на сахарозаменителях (аспартаме и др.), а также обогащенные витаминами, минеральными веществами [2].

Творог относится к повседневным продуктам питания. Творог – это нежный и полезный продукт, который можно получить из молока путем его переработки.

При переработке молока в творог получается примерно 20–25 % от его объема. Однако стоит учитывать, что количество творога может варьироваться в зависимости от качества молока и процесса переработки. Различные факторы, такие как процент жира в молоке и условия хранения, свежесть и степень его очистки могут оказывать влияние на получаемое количество творога. Оптимальное сочетание этих факторов поможет достичь максимального выхода творога при переработке молока [4].

Цель работы – изучить влияние качества молока на производство и выход творожных продуктов.

Материал и методика исследований. Исследования выполнены по материалам филиала «Здравушка-милк» ОАО «Слущкий сыродельный комбинат» г. Борисов.

Для выполнения поставленной в работе цели и решения задач были проанализированы результаты анализов проб молока-сырья, поступающего из сырьевой зоны.

Было проанализировано 4 суточных партии исходного молока-сырья (2 партии в феврале 2023 г. и 2 партии – в сентябре 2023 г.), которые группировали по отдельным показателям качества (содержание жира и белка).

Для оценки влияния качества молока на выход творожных продуктов использовались результаты производственного учета творожного цеха. Исследования проводили согласно схеме опыта (таблица).

Схема проведения опыта

Наименование продукции	Изучаемые показатели
Творог 9 % жира	Кислотность, плотность, массовая доля жира и белка, выход готовой продукции, затраты сырья на единицу готовой продукции
Творог 5 % жира	
Творог 1 % жира	

Технологический процесс производства творога из сырья различного качества для всех вырабатываемых партий был аналогичным.

Творог вырабатывался по следующей технологической схеме: подготовка и оценка качества сырья; составление нормализованной смеси; тепловая обработка нормализованной смеси; заквашивание; сквашивание; обработка сгустка; определение выхода и оценка качества готовой продукции.

Сырье для производства творога характеризовалось различным содержанием жира – 3,6–4,0 %. Для нормализации смеси по жирности использовалось обезжиренное молоко плотностью 30,3 °А.

Тепловая обработка смеси включала пастеризацию при температуре 82 °С с выдержкой 30 с и последующим охлаждением до 24,0 °С.

Внесение закваски и сквашивание нормализованной смеси осуществлялось при температуре $24,0 \pm 0,5$ °С. Окончание сквашивания устанавливали по плотности и консистенции сгустка.

Обработка сгустка включала его нагревание до температуры $38,0 \pm 2,0$ °С, выдерживание 120 мин, отделение сыворотки и охлаждение до температуры 6,0 °С.

Результаты исследований и их обсуждение. Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками отрасли молочного скотоводства, является увеличение объемов производства молока и улучшение его качества, что позволит достичь максимального выхода творога при переработке молока.

Согласно методике проведения исследований, нами был проведен анализ исследуемых партий молока по кислотности ($^{\circ}\text{T}$), плотности (г/см^3), массовой доли жира и белка (%), сортности молока.

В результате изучения качественных показателей исследуемых партий молока за сентябрь 2023 г. установлено, что масса сырья, идущая на выработку творога во второй партии, отличалась более высоким содержанием жира и белка – 4,0 и 3,2 %, соответственно, что превышало аналогичные показатели в молоке первой партии. Содержание жира в молоке первой партии составляло – 3,8 %, белка – 3,1 %, что ниже на 0,2 и 0,1 п. п. соответственно в сравнении со второй партией.

Молоко первой партии имеет более низкий показатель по плотности – $1,028 \text{ г/см}^3$, по сравнению со второй партией, которая отличалась более высоким содержанием этого показателя – $1,029 \text{ г/см}^3$.

Кислотность и температура молока при приемке в обеих партиях не отличались и находились в пределах нормы. Молоко в обеих партиях на переработку поступало сортом «экстра».

При изучении качественных показателей исследуемых партий молока за февраль 2023 г. установлено, что основная масса сырья, идущая на выработку творога в первой партии, не отличается высоким содержанием жира и белка, 3,6 и 3,1 %, соответственно. Молоко этой партии имел и более низкий показатель плотности – $1,028 \text{ г/см}^3$, по сравнению со второй партией, которая отличалась более высоким содержанием компонентов (плотность – $1,029 \text{ г/см}^3$, жирность – 3,7 %, белок – 3,2 %).

В результате исследований было установлено, что качество молока влияет на выход и качество творожных продуктов. Так, в сентябре 2023 г. из первой партии молока, где плотность молока, содержание жира и белка в нем были низшими по сравнению со второй партией молока, масса всех творожных продуктов составила 4124,0 кг. Затраты сырья на 1 кг продукции составили 2,42 кг, а выход творожных продуктов с 1 т сырья был наименьшим – 412,4 кг. Из второй партии молока, где показатели плотности молока и содержания жира и белка в нем были более высокими, получено большее количество творожных продуктов – 4137,5 кг, что выше по сравнению с первой партией на 13,5 кг (+1,7 %). Затраты сырья на 1 кг продукции составили 2,41 кг, что ниже, чем в первой партии. Выход творожных продуктов с 1 т сырья составил – 413,7 кг.

В феврале 2023 г. в первой партии молока, где плотность молока, содержание жира и белка в нем были низкими, масса всех творожных продуктов составила 4086,4 кг. Затраты сырья на 1 кг продукции составили 2,45 кг, а выход творожных продуктов с 1 т сырья был наименьшим – 408,6 кг. Из второй партии молока, где показатели

плотности молока и содержания жира и белка в нем были более высокими, получено максимальное количество творожных продуктов – 4112,0 кг, что выше по сравнению с первой партией на 25,6 кг. Затраты сырья на 1 кг продукции составили 2,43 кг, что ниже, чем в первой партии. Выход творожных продуктов с 1 т сырья был более высоким – 411,2 кг.

Расчеты показали, что выход творожных продуктов зависит от качества молока. Чем выше содержание жира и белка в молоке, тем выше выход творожных продуктов с одной тонны молока: творога 9%-ного на 9,5 кг, 5%-ного – на 8,3 кг, 1 % – на 7,8 кг.

Это сказывается и на стоимостных показателях от реализации продукции. Прибыль от реализации 9%-ного творога была выше на 145,7 руб., 5%-ного – на 276,1 руб., 1%-ного – на 209,2 руб. Уровень рентабельности при переработке молока во второй партии был наиболее высоким и составил от реализации 9%-ного творога 22,3 %, от 5%-ного – 25,4 % и 1%-ного – 26,7 %.

Заключение. Выход творожных продуктов зависит от качества молока. Чем выше содержание жира и белка в молоке, тем выше выход творожных продуктов с одной тонны молока. Молоко с высокими показателями плотности, жирности и белковости целесообразно использовать для производства творожных продуктов, а с низшими – для производства молочнокислых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Портной, А. И. Белорусское молоко: современные требования к качеству и производству / А. И. Портной // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф., Омск, 7–8 апреля 2016 г. / ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П. А. Столыпина; редкол.: О. В. Шумакова [и др.]. – Омск: ЛИТЕРА, 2016. – С. 10-13.
2. Портной, А. И. Прогрессивные технологии в молочном скотоводстве – путь к производству конкурентной по качеству продукции / А. И. Портной // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: М. В. Шалак [и др.]. – Горки, 2007. – Вып. 10, ч. 2. – С. 120–126.
3. Степанова, Н. Ю. Технология хранения и переработки продукции животноводства: технология молока и молочных продуктов: учеб. пособие / Н. Ю. Степанова. – СПб.: СПбГАУ, 2018. – 85 с.
4. Шалак, М. В. Технология производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

О. Г. ЦИКУНОВА

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

Введение. В Республике Беларусь животноводство занимает ведущее место в сельскохозяйственном производстве, на долю которого приходится до 60 % товарной продукции сельского хозяйства, и является основным источником финансовых средств для развития производственной и социальной базы в агропромышленном комплексе страны [1].

Только при интенсивном использовании скота, повышении его продуктивности и снижении затрат на производство молока и говядины можно полностью обеспечить население республики этими продуктами и продовольственную безопасность страны, а также выделить часть животноводческой продукции на экспорт. Кроме того, решение данных задач в скотоводстве определяется перспективным планом развития Республики Беларусь, в соответствии с которым ведутся научные и научно-производственные разработки [2].

В мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров зависит на 50–60 % от уровня кормления и качества кормов, на 20–25 % – от селекционной работы и воспроизводства и на 20–25 – от условий содержания и технологии доения [3].

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

Цель работы – изучить влияние способа содержания и технологии доения коров на эффективность производства и реализации молока в ОАО «Осиповичи» путем сравнительного анализа работы фермы с привязным содержанием коров и доением в молокопровод на доильной установке АДМ-8А и молочно-товарного комплекса с безпривязно-боксовым содержанием животных и доением их на доильной установке «Параллель».

Материал и методика исследований. Для экспериментальных исследований в ОАО «Осиповичи» Дрогичинского района Брестской области были определены две молочно-товарные фермы с различными способами содержания и доения коров (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Количество гол	Содержание коров	Доильное оборудование
МТФ «Толково»	188	Привязное	АДМ-8А
МТК «Головчицы»	657	Беспривязное	«Параллель» фирмы GEA Westfalia

В ОАО «Осиповичи» используются привязная и беспривязная системы содержания коров. Условия кормления коров при обеих системах содержания существенно не отличались.

Молочно-товарная ферма «Толково» представляет собой ферму на 188 голов с содержанием коров на привязи с осуществлением их доения в стойлах доильной установкой АДМ-8А со сбором молока в общий молокопровод. Система содержания коров стойлово-пастбищная.

Молочно-товарный комплекс «Головчицы» рассчитан на 657 гол. дойного стада. Оснащен современным оборудованием. Доение коров осуществлялось на доильной установке «Параллель» фирмы GEA Westfalia.

Величину удоев коров определяли по контрольным дойкам и по максимальному суточному удою.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно методике проведения исследований, был проведен анализ уровня удоев коров, жирности и белковости молока по молочным фермам, которые представлены в табл. 2.

Таблица 2. Поголовье коров и их молочная продуктивность

Показатели	Производственное подразделение	
	МТФ «Толково»	МТК «Головчицы»
Поголовье коров, гол.	188	657
Удой на 1 корову, кг	4926	5620
Средняя жирность молока, %	3,9	3,9
Среднее содержание белка в молоке, %	3,15	3,16

Данные, представленные в табл. 2 показывают, что поголовье коров на двух фермах заметно отличалось преобладанием большего количества животных на МТК «Головчицы». Это обуславливается разной мощностью производственных подразделений.

На МТК «Головчицы» удой молока на одну корову за анализируемый период в среднем составил 5620 кг, что на 694 кг больше, чем на МТФ «Толково».

Жирность молока, производимого на анализируемых производственных подразделениях, была одинаковой и составила 3,9 %.

По белковости молока разница между производственными подразделениями составила 0,01 п. п. в пользу МТК «Головчицы».

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров на МТК «Головчицы» выше, чем на МТФ «Толково». Данные, отражающие производство молока и объемы его реализации за исследуемый период, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Уровень производства и реализации молока в расчете на 1 корову

Показатели	Производственное подразделение	
	МТФ «Толково»	МТК «Головчицы»
Валовое производство молока, т	4,93	5,62
Реализация молока в физической массе, т	4,49	5,06
Реализация в зачетной массе, т	4,86	5,48
Уровень товарности, %	90,1	91,1

Данные табл. 3 показывают, что за анализируемый период валовое производство молока в расчете на 1 корову на МТФ «Толково» составило 4,93 т, что на 0,69 т меньше, чем на МТК «Головчицы».

По реализации молока в физической массе в расчете на 1 корову разница между двумя производственными подразделениями составила 0,57 т в пользу МТК «Головчицы».

Разница в реализации молока в зачетной массе между производственными подразделениями составила 0,62 т, также в пользу МТК «Головчицы».

По эффективности использования производственной продукции, которая характеризуется уровнем товарности молока, наблюдалась следующая ситуация. Уровень товарности молока на МТК «Головчицы» составил 91,1 %, в то же время как на МТФ «Толково» 90,1 %, что меньше на 1 п. п.

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих качество молока, производимого на молочных фермах, является доля его реализации по сортовому составу. Высокая доля реализации высококачественного молока для его переработки в молочные продукты питания характеризует степень эффективности ведения молочного скотоводства. В табл. 4 представлены показатели реализации молока по сортам.

Таблица 4. Уровень реализации молока по сортам

Сорт	Производственное подразделение			
	МТФ «Толково»		МТК «Головчицы»	
	Т	%	Т	%
Экстра	1,64	33,7	2,72	49,7
Высший	3,22	66,3	2,76	50,3
Итого...	4,86	100	5,48	100

Как видно из табл. 4, на МТК «Головчицы» качество производимого молока выше, чем на МТФ «Толково». Так, уровень реализации молока сортом «экстра» на МТК «Головчицы» составил 49,7 %, а на МТФ «Толково» – 33,7 %.

Реализация молока высшего сорта на МТФ «Толково» составила 66,3 %, что на 16 п. п. больше, по сравнению с аналогичным показателем, на МТК «Головчицы», где этот показатель составил 50,3 %.

В табл. 5 представлены показатели МТФ «Толково» и МТК «Головчицы» на содержание соматических клеток и мочевины.

Таблица 5. **Физические и биологические свойства молока**

Производственное подразделение	Количество гол	Содержание мочевины, мг	Содержание соматических клеток, тыс/см ³	Титруемая кислотность %	Плотность, кг/м ³	Степень чистоты группы
МТФ «Толково»	188	25	186	17	102,8	1
МТК «Головчицы»	657	26	210	17	102,8	1

Анализ таблицы показывает, что содержание соматических клеток в молоке на ферме составляет 186 тыс/см³, а на комплексе 210 тыс/см³. Содержание мочевины на ферме и комплексе составило 25 и 26 мг, соответственно и находилось в пределах нормы. Титруемая кислотность на ферме и комплексе была одинаковой и составила 17 %.

Заключение. Молочная продуктивность коров при круглогодовой стойловой с беспривязным боксовым содержанием и доением на доильной установке «Параллель» выше, чем при стойлово-пастбищной системе с привязным содержанием и доением в молокопровод на доильной установке АДМ-8А. На МТК «Головчицы» рентабельность производства молока составила 46,4 %, что на 3,3 п. п. выше, чем на МТФ «Толково». Прибыль производства продукции на комплексе с беспривязным содержанием коров и доением доильной установкой «Параллель» составила 1833 руб., а на ферме с установкой АДМ-8А – 1510 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Производство молока высокого качества / Н. А. Шайреко, М. М. Карпеня, Н. П. Разумовский, В. М. Подрез // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3 (95). – С. 46–50.
2. Шалак, М. В. Технология производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
3. Фенченко, Н. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайруллина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 7–9.

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ БАРАНЧИКОВ ПОРОДЫ СОВЕТСКИЙ МЕРИНОС

Н. В. ШИРОКОВА, В. Х. ФЕДОРОВ, А. И. БЕЛИСОВ,
И. Г. КАЗАРОВА

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, Российская Федерация

Введение. В настоящее время, в сложных экономических и внешнеполитических условиях, отечественное животноводство выступает одним из приоритетных направлений, задачами которого является разработка программ улучшения пород за счет высоких продуктивных показателей путем рационального использования их генетических ресурсов.

В связи с сокращением в стране поголовья овец возникла необходимость увеличения частоты встречаемости желательных генов в популяциях путем выявления и широкого использования ценных племенных особей. При этом существующие на данный момент российские породы овец не обладают в полной мере необходимым уровнем продуктивности, прежде всего, из-за невысоких мясных качеств. Для увеличения объемов производства продукции овцеводческой отрасли необходимо максимально использовать генетический потенциал пород отечественной и зарубежной селекции, влияющий на хозяйственно-биологические особенности и уровень продуктивности животных.

Анализ источников. Современное животноводство предъявляет все более строгие требования к оценке продуктивности животных, поэтому актуальной задачей является повышение показателей мясной продуктивности, воспроизводительных качеств овец, разводимых в Российской Федерации с помощью надежных высокочувствительных методов, основанных на использовании ДНК-маркеров. По мнению Горлова И. Ф. (2016), Колосова Ю. А. (2017), Абонеева В. В. (2018), признаки мясной и откормочной продуктивности отличаются большой вариабельностью и трудоемкостью массового определения, в связи с этим разработка методов комплексной оценки и ранней диагностики продуктивных качеств овец позволит увеличить производство продуктов животноводства при снижении затрат труда и средств на единицу продукции.

В настоящее время молекулярно-генетические исследования завоевывают все большую популярность в работах, направленных на изучение сельскохозяйственных животных. По мнению Колосова Ю. А.

(2014), Трухачева В. И. (2015), Гетманцевой Л. В. (2016), Юлдашбаева Ю. А. (2016), Горлова И. Ф. (2018), Злобиной Е. Ю. (2018), Лушниковой В. П. (2020), Селионовой М. И. (2020), перспективным путем повышения уровня производства продукции овцеводства можно считать применение ранней диагностики продуктивных качеств овец, что подтверждается в настоящее время мировой практикой получения дополнительных сведений об особенностях генотипов используемых животных в целях оптимизации менеджмента продукции отрасли. Следует отметить, что, несмотря на развитие геномных технологий, на сегодняшний день секвенирование нуклеотидных последовательностей генов, влияющих на хозяйственно-полезные признаки, остается достаточно дорогостоящим и трудоемким методом исследования.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в хозяйстве Колхоз Плезмзавод «ПЕРВОМАЙСКИЙ» Ремонтненского района, Ростовской области.

Для оценки мясной продуктивности был проведён научный эксперимент, в котором были использованы потомки препатентных баранов-производителей.

Ягнят сгруппировали по 20 гол. в группе, каждая из которых отвечала за свою доминирующую аллель гена гормона роста GH.

Отъём ягнят от овцематок проводили в 4-месячном возрасте. После этого молодняк был объединен в общую группу для нагула на пастбище с подкормкой концентрированными кормами (300 г на гол/сут). Перед проведением контрольного убоя животные в течение 30 дней находились на стойловом откорме. Суточный рацион на одну гол на этом этапе состоял: сено злаково-разнотравное – 0,8 кг; сено люцерновое – 0,4 кг; силос кукурузный – 2,5 кг, дерть ячменная – 0,3 кг. Общая питательность 1 кг рациона из комбинации натуральных кормов составляла 1,49 кормовые единицы и 145 г переваримого протеина.

В 8-месячном возрасте был проведен контрольный убой. Оценивали: массу туши; массу внутреннего жира; убойный выход. Определение морфологического состава мышечной ткани осуществляли путем проведения обвалки туш, с учетом сортовой принадлежности мяса в соответствии с действующим ГОСТом Р-52843-2007 «Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах», выяснения соотношения мякоти к костям, расчетом коэффициента мясности.

Результаты исследований и их обсуждение. Баранов-производителей использовали для проведения искусственного осеменения овцематок гашунского типа. Полученное потомство было взято под наблюдение и полностью пробонитировано при отъёме от овцематок в 4-месячном возрасте.

Среди признаков селекции на повышение мясной продуктивности важное место занимают качества, которые наиболее просто оценить по

результатам контрольного убоя. Мы ограничились только наиболее распространенными показателями, важными как с точки зрения селекционных программ, так и играющих важную роль при переработке мясного сырья. Этот приём оценки был выполнен нами в 8-месячном возрасте подопытного молодняка. Для убоя были взяты по 5 голов животных из каждой подопытной группы, которые в наибольшей степени отражали средние значения живой массы, полученные в результате взвешивания молодняка всей генеральной совокупности (таблица).

Характеристика основных послеубойных параметров мясной продуктивности в зависимости от генотипа

Показатели	Группы		
	1 (AB)	2 (AA)	3 (BB)
Предубойная масса, кг	40,2 ± 1,10	35,71 ± 3,92	37,09 ± 2,64
Масса парной туши, кг	17,2 ± 0,41	15,29 ± 1,72	15,86 ± 1,21
Масса внутреннего жира, кг	0,36 ± 0,06	0,26 ± 0,04	0,24 ± 0,05
Убойная масса, кг	17,56 ± 0,58	15,55 ± 0,49	16,10 ± 0,98
Убойный выход, %	43,7	43,5	43,1
Коэффициент мясности	3,1	2,9	2,8

Предубойная живая масса баранчиков гашунского типа породы советский меринос, определявшаяся после голодной выдержки, существенно и достоверно ($P > 0,99$) превосходила этот показатель у молодняка 2 и 3 подопытных групп. Она составила 11,2 и 7,7 % соответственно. Оценка послеубойных параметров селекции – массы внутреннего жира и убойной массы, а также коэффициента мясности – были в пользу молодняка 1 группы. Более раннее осаливание туши баранчиков гашунского типа и, как следствие, большее содержание в мясе сухого вещества, также подчеркивают превосходство животных первой группы при оценке мясной продуктивности в проводимом сравнительном анализе.

Заключение. Преимуществом ДНК-маркеров является возможность определять генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния, что позволяет значительно улучшить селекционно-племенную работу. Систематический отбор животных – носителей генетических маркеров и рациональное их использование позволит в последующих поколениях повысить частоту встречаемости животных с высокой продуктивностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Традиционная и метаболомическая селекция овец: монография / В. И. Глазко, Ю. А. Юлдашбаев, А. В. Кушнир, Б. К. Салаев, А. Н. Арилов. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. – 560 с. (Наука).

2. Характеристика состояния овцеводства России и Ростовской области и перспективы развития отрасли / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, А. Г. Кошаев, В. В. Абонеев, Ю. А. Колосов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 392–410.

3. Мясная продуктивность выводимого типа овец калмыцкой курдючной породы / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, И. В. Церенов, С. А. Князева, А. О. Решетникова, Ю. А. Юлдашбаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 1. – С. 22–24.

4. Колосов, Ю. А. Прижизненные показатели мясности помесных овец / Ю. А. Колосов, А. С. Ганзенко, Е. А. Дегтярь // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. – № 1. – С. 37–39.

5. Колосов, Ю. А. Рост и развитие молодняка, полученного от скрещивания маток породы советский меринос и баранов породы дорпер / Ю. А. Колосов, А. С. Дегтярь, А. Е. Гулько // Научно-прикладные аспекты производства, переработки и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции: сб. тр. по материалам Нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. – Ярославль, 2021. – С. 37–42.

6. Мясные качества молодняка овец при разных сроках реализации их на мясо / Н. Г. Чамурлиев, А. С. Филатов, А. С. Шперов, А. А. Зыкова // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проведенной в рамках Междунар. науч.-практ. форума, посвящ. 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941–1945 гг. – Волгоград, 2020. – С. 143–149.

7. Частная зоотехния: учебник для вузов / Ю. А. Колосов, В. В. Абонеев, Ю. А. Юлдашбаев [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 460 с.: ил.

Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 639.3:581.524.2

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОТРОШЕНИЯ МИНТАЯ НА ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ, ЭКСТЕНСИВНОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ

В. С. БЕГУНОВ, Е. Л. МИКУЛИЧ, Д. В. ЖЕЛТОК, А. Н. ПЕСЕЦКИЙ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Исследования паразитофауны морских рыб, поступающих в торговую сеть, свидетельствуют о том, что рыба практически всегда с разной интенсивностью заражена нематодами, цестодами, скребнями, микроспоридиями и некоторыми другими паразитами [4]. Сегодня экспортеры рыбного сырья гарантируют только соблюдение органолептических показателей, не давая информации о паразитологической ситуации. Однако видовой состав паразитов, интенсивность и экстенсивность инвазии, как правило, влияют и на качество рыбного сырья, и на готовую продукцию в целом [5].

Анализ источников. В республику рыба поступает в основном из бассейнов Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого океанов. Морская рыба представлена в сети в основном в мороженом виде, на ее долю приходится около 80 % [3]. Основными экспортерами мороженой рыбы в Беларусь являются Россия, Норвегия, страны Балтии, Дания, Испания, Великобритания, Исландия, США, Канада, страны Латинской Америки и Индокитай. Крупнейшим экспортером свежемороженой рыбы в Беларусь является Россия, поставки которой составляют 31 % белорусского импорта. Страны СНГ поставляют в Беларусь около 32,2 % от всей ввозимой в страну рыбы [7].

В любой рыбе, выловленной из естественных водоемов, присутствуют простейшие, черви, ракообразные или иные паразиты. Некоторые из них представляют угрозу для здоровья человека. Так, после вылова рыбы многие гельминты, которые находились на поверхности внутренних органов в брюшной полости, мигрируют в мышечную ткань. Поэтому потрошение и очистка рыбы в максимально короткие сроки после ее вылова резко снижают вероятность заражения съедобных частей [5]. Анализируя различные научные публикации и результаты собственных исследований, можно сделать вывод, что в разных партиях рыбы и в различных соотношениях экстенсивности и интенсивности инвазии в остатках удаленных внутренностей минтая прак-

тически всегда обнаруживаются личинки цестоды *Nybelinia surminicola*, нематоды *Anisakis simplex* и скребней *Echinorhynchus gadi* [1, 4, 6].

Цель исследований – анализ влияния качества потрошения минтая на видовое разнообразие паразитофауны, экстенсивность и интенсивность инвазии.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины УО БГСХА.

В Республике Беларусь реализуются преимущественно бюджетные виды рыб – минтай, хек, мойва, путассу, скумбрия, сельдь, салака, килька и др. Некоторые виды реализуются в непотрошеном виде (сельдь, скумбрия, мойва, салака, килька). Такие рыбы, как минтай и хек, практически всегда обезглавливаются и потрошатся. Объектом исследования являлись потрошенные тушки минтая в количестве 6 штук. Рыбу приобретали в магазинах розничной торговой сети. Было произведено паразитологическое вскрытие непотрошенных тушек, обследование остатков внутренних органов с определением видового состава обнаруженных паразитов, экстенсивности (ЭИ) и интенсивности (ИИ) инвазии. Паразитологические исследования проводили согласно методикам, изложенным в Инструкции «Паразитологический контроль качества рыбы и рыбной продукции» и в «Правилах проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продукции», а также по общепринятой методике Быховской-Павловской [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Проводя вскрытие потрошенного минтая, выявили, что различные тушки выпотрошены неодинаково: в 1 тушке осталось практически все внутренности (некачественное потрошение), в 2 обнаружены лишь остатки кишечника (хорошее потрошение) и 3 тушки выпотрошены идеально внутренности отсутствуют (рис. 1).



Рис. 1. Качество потрошения тушек минтая

В некачественно выпотрошенной тушке было обнаружено максимальное количество и видовое разнообразие паразитов: сразу на поверхности внутренних органов хорошо были заметны цисты микроспоридий, личинки нематоды *Anisakis simplex* в развернутом виде и личинки цестоды *Nibelinia surminicola* (рис. 2).

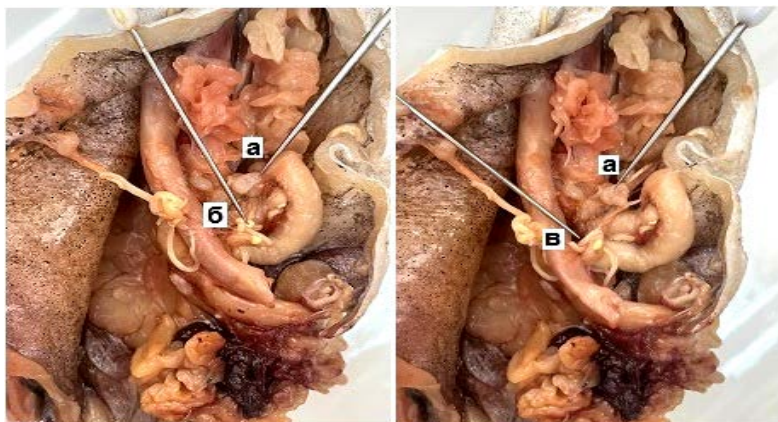


Рис. 2. Виды паразитов в тушке минтая с некачественным потрошением:
а – цестоды *Nibelinia surminicola*; *б* – цисты микроспоридий; *в* – личинки *Anisakis simplex*

В кишечнике были найдены скребни *Echinorhynchus gadi*.



Рис. 3. Сколекс скребня *Echinorhynchus gadi* под микроскопом
 (хоботок с крючьями вывернут из хоботкового влагалища)

В заднем углу полости тела обнаружены личинки *Nibelinia surminicola* белого цвета в сферических цистах – всего в тушке 57 шт. (рис. 4).



Рис. 4. Личинки *Nibelinia surminicola* в заднем углу брюшной полости

Кроме того, в желудке и кишечнике некачественно выпотрошенной тушки минтая было найдены черви в количестве 16 шт. (рис. 5).



Рис. 5. Черви неизвестного происхождения, выделенные из тушки минтая с некачественным потрошением

Тело полупрозрачное беловато-серого цвета, четко разделенное на членики овальной формы. Сколекс округлый, без видимых органов прикрепления, слегка расширен по отношению к концу тела. Длина выделенных червей от 4,3 до 11,5 см. Выяснить название и установить видовую принадлежность выделенных червей с помощью имевшихся доступных литературных источников и электронных ресурсов не удалось.

При дальнейшем тщательном обследовании оставшихся в полости тела внутренних органов в тушке было найдено 4 цисты микроспоридий. Выявлена одна личинка анизакиды на печени и множество их личинок между внутренностями и в полости тела (на их серозных покро-

вах) – всего 19 шт. в тушке (большинство личинок – в расправленном виде и единичные – скрученны в спираль). В полости кишечника всего обнаружен 21 скребень *Echinorhynchus gadi* (рис. 6).



Рис. 6. Различные виды паразитов, обнаруженные в тушке минтая с некачественным потрошением

В 2 тушках с хорошим потрошением между остатками внутренностей и в полости тела обнаружены личинки анизакид (и в расправленном и в скрученном виде 2 и 3 шт. соответственно); личинки *Nibelinia surminicola* в углу полости тела – по 9 шт. в каждой; а в одной из тушек 2 скребня *Echinorhynchus gadi* (во внутренней полости остатков кишечника).

Во всех тушках минтая, которые были качественно выпотрошены, в углу полости тела найдены личинки *Nibelinia surminicola* – 11 шт., 5 шт. и 2 шт. соответственно и лишь в одной из этих тушек найдена 1 личинка анизакиды на серозной оболочке полости тела.

Результаты вскрытия потрошенного минтая следующие:

1. Личинки цестоды *Nibelinia surminicola* были обнаружены во всех тушках минтая. ЭИ обследованной рыбы составила 100 %, ИИ от 2 (качественное потрошение) до 57 (некачественное потрошение) личинок на рыбу. В тушках с хорошим потрошением – 9 шт. на рыбу.

2. Цисты микроспоридий были обнаружены только в 1 тушке (некачественное потрошение) в количестве 4 шт. ЭИ составила 16,6 %.

3. Личинки нематоды *Anisakis simplex* найдены в 4 тушках. В оставшихся 2 (качественное потрошение) их не обнаружено. ЭИ составила 67 %, ИИ от 1 (качественное потрошение) до 19 (некачествен-

ное потрошение) личинок на рыбу. В тушках с хорошим потрошением – в среднем 2 шт. на рыбу.

4. Скребни *Echinorhynchus gadi* выявлены только в 2 тушках (21 шт. с некачественным потрошением и 2 шт. – с хорошим). ЭИ составила 33 %.

Заключение. Согласно результатам проведенных исследований тушек потрошеного минтая, можно сделать вывод том, что качество потрошения оказывает прямое влияние на видовое разнообразие паразитов, содержащихся в рыбе, а также на экстенсивность и интенсивность инвазии. Чем хуже качество потрошения рыбы, тем более разнообразен видовой состав ее паразитофауны. Также в такой рыбе максимальная ИИ (оставшиеся внутренние органы содержат значительное количество паразитов). Что касается ЭИ, то при некачественном потрошении она также становится максимальной. А при условии качественного потрошения минтая в скором времени после отлова тушки рыб от многих паразитов освобождаются полностью, так как они удаляются с внутренними органами (в нашем случае оставались только Личинки цестоды *Nibelinia surminicola* и единичные личинки анизакид). Следовательно, минтай обязательно необходимо реализовывать обезглавленным и качественно потрошеным, что существенно уменьшает видовой состав паразитов, значительно снижает интенсивность и экстенсивность инвазии вплоть до полного удаления некоторых видов паразитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева, Е. В. Болезни морских рыб: учебное пособие / Е. В. Авдеева, Т. Е. Буртина, Е. Б. Евдокимова. – Нижний Новгород: ВекторТнС, 2011. – 112 с.
2. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологические исследования рыб. Методы паразитологических исследований / И. Е. Быховская-Павловская. – Ленинград: Наука, 1969. – 108 с.
3. Гаевская, А. В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека / А. В. Гаевская / Национальная академия наук Украины; Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского. – Севастополь, 2005. – 223 с.
4. Микулич, Е. Л. Видовое разнообразие паразитофауны некоторых видов морских рыб, реализуемых в торговой сети: монография / Е. Л. Микулич. – Горки: БГСХА, 2013. – 156 с.
5. Микулич, Е. Л. Необходимость обезглавливания и потрошения некоторых видов морских рыб / Е. Л. Микулич, Г. Ю. Грицкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник статей. – Горки, 2020. – С. 37-41.
6. Паразиты морской рыбы, импортируемой в Республику Беларусь / Э. К. Скурат, С. М. Дегтярик, Е. И. Гребнева [и др.] // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2010. – № 3. – С. 77-83.
7. Рыбная промышленность Республики Беларусь. – Текст: электронный // Национальное агентство инвестиций и приватизаций. – 2013. – URL: <https://investinbelarus.by/docs/-1787.pdf> (дата обращения 16.03.2024).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВА ДЛЯ САНАЦИИ ПОЛА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ИНДЕЙКИ

М. В. ГОРОВЕНКО, Д. В. МЕДВЕДЕВА, Т. В. МЕДВЕДСКАЯ

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

Введение. В современном мире обеспечение населения продуктами питания является важной экономической и социальной проблемой. На сегодняшний день население требует экологически чистой мясной продукции высокого качества. Птицеводство в настоящее время остается наиболее реальным источником пополнения продовольственных ресурсов для человечества

Анализ источников. За последние два десятилетия производство мяса птицы в мире возросло более чем в 3 раза. Основными результатами такого роста являются высокие питательные и диетические свойства мяса птицы, а также большая эффективность промышленного птицеводства [1, 3].

По сравнению с бройлером преимущества потребления мяса индейки очевидны. Это мясо, полноценное по аминокислотному составу, богатое микроэлементами и витаминами, практически не содержит холестерина. Оно отлично усваивается, наравне с говядиной и телятиной. Кроме того, не накапливает солей тяжелых металлов и радионуклидов. Мясо индейки стоит дороже, чем традиционная курятина, тем не менее, число его потребителей неуклонно растет [1, 2].

При напольном выращивании птицы к качеству подстилочного материала предъявляются повышенные требования. Основными критериями при этом являются оптимальная влагопоглощающая способность, сухость, рыхлость, низкая теплопроводность при использовании в птичниках с необогреваемыми полами, отсутствие бактерий и микроскопических грибов.

Работа с подстилкой становится одним из важнейших аспектов управления микроклиматом. Хорошее состояние подстилки – главная из предпосылок для здоровья птицы, получения высоких производственных параметров и качества тушки, что в значительной степени влияет на экономические показатели как птицеводческого, так и мясоперерабатывающего предприятия [4].

Материалы и методика исследований. Работа выполнялась в условиях отделения «Хайсы» ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области и лаборатории кафедры гигиены животных Витебской государственной академии ветеринарной медицины.

Объектом исследований служили молодняк индейки (красса Big-6), средство для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ», помещения для содержания индеек.

При проведении опытов изучали состояние микроклимата птичников и состояние естественной резистентности организма птицы.

Результаты исследований и их обсуждение. Индюшата содержались в типовом помещении напольно, плотность посадки составляла 3 гол на метр квадратный.

Важным показателем при выращивании молодняка индейки является температура воздуха в помещении. Во все периоды исследований этот показатель соответствовала гигиеническим нормативам для данного возраста индюшат.

Влажность воздуха во все периоды исследований находилась в пределах 50,3–56,0 %, что соответствует гигиеническим нормам.

Менее стабильными были показатели микроклимата по содержанию аммиака в воздухе помещений. Максимальное количество аммиака было в утреннее время. Однако этот показатель также не выходил за пределы гигиенических норм (до 15 мг/м³).

Нами изучалась эффективность применения средства «УЛЬТРА-СОРБ» для обработки подстилки в помещении для содержания молодняка индейки.

Использование средства «УЛЬТРА-СОРБ» для обработки подстилки в дозах 100–150 г/м² позволило снизить микробную загрязненность ограждающих конструкций помещения.

Загрязненность кормушек в начале опыта кишечной палочкой составляла 5,0–7,0 КОЕ/100 см². Использование разработанного средства позволило снизить загрязненность *E. coli* кормушек в конце опыта во II группе – на 66,6 %, а в III группе – на 77,8 % по сравнению с контролем.

Опилки для подстилки в начале опыта были загрязнены *E. coli* в пределах 4,0–5,0 КОЕ/см². В конце опыта загрязненность опилок *E. coli* в контроле составляла 9,0 КОЕ/см², в то время как во II группе на 33,3 %, а в III группе на 77,8 % ниже.

Стены в начале опыта были загрязнены *E. coli* в пределах 6,0–8,0 КОЕ/см², в конце опыта во II группе, где применялось средство в дозе 100 г/м², загрязненность *E. coli* было на 44,4 %, а в III группе, где доза средства была 150 г/м², – на 77,7 % ниже, чем в контроле.

Загрязненность пола *E. coli* в начале была в пределах 5,0–6,0 КОЕ/100 см². В конце опыта в контрольной группе пол был загрязнен в пределах 13,0 КОЕ/100 см². В то же время во II группе этот показатель был на 30,8 %, а в III группе – на 84,6 % ниже.

Большие различия установлены по общей микробной загрязненности ограждающих конструкций.

Общая микробная загрязненность кормушек в начале опыта составляла 86,0–94,0 КОЕ/100 см². В конце опыта микробная загрязненность кормушек в контрольной группе составила 207,0 КОЕ/100 см², в то время как во II группе она была на 36,7 %, а в III – на 52,2 % ниже.

Общая микробная загрязненность опилок в подстилке в начале опыта составила 51,0–58,0 КОЕ/100 см². В конце опыта в контрольной группе опилки были загрязнены в пределах 113,0 КОЕ/100 см², во II группе этот показатель был на 23,0 %, а в III – на 29,2 % ниже.

Стены в помещениях в начале опыта были загрязнены микробами в пределах 64,0–68,0 КОЕ/100 см². В конце опыта общая микробная загрязненность стен в контрольной группе составила 148,0 КОЕ/100 см², во II группе была на 30,4 %, в III – на 47,3 % ниже.

Общая микробная загрязненность пола в начале опыта во всех группах составляла 98,0–110,0 КОЕ/100 см². В конце опыта в контрольной группе общая микробная загрязненность составляла 209,0 КОЕ/100 см², во II группе она была на 44,0 %, а в III – на 56,5 % ниже.

Таким образом, вводимое в подстилку средство «УЛЬТРА-СОРБ» губительно действует на кишечную палочку, а также снижает общую микробную загрязненность ограждающих конструкций в помещении для содержания молодняка индейки в дозе 150 г/м² пола.

Использование средства для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ» позволило снизить влажность подстилки из опилок в помещении для содержания птицы.

В начале опыта влажность подстилки из опилок составляла 22,0–24,1 %. Однако уже через две недели исследований в контрольной группе этот показатель повысился на 4,0 %. В то же время во II группе, где подстилку обрабатывали средством «УЛЬТРА-СОРБ», влажность ее снизилась на 3,9 %, а в III – на 6,1 % по сравнению с началом опыта. Исследования, проведенные через 1 и 2 месяца после начала опыта, показали четкую тенденцию достоверного снижения влажности опилок в группах молодняка, в подстилку которому вводили разработанное средство «УЛЬТРА-СОРБ».

В конце опыта влажность подстилки в контрольной группе составляла 25,5 %, во II группе она была на 9,0 %, а в III – на 11,3 % ниже, чем в контрольной.

Обработка подстилки средством для санации пола в помещениях «УЛЬТРА-СОРБ» сказалась на интенсивности роста молодняка индейки.

При постановке на опыт живая масса молодняка подопытной птицы составляла 2833,0–2846,0 г, в конце опыта она была в пределах

11734,0–12407,0 г, а среднесуточные приросты составили 116,9–124,2 г.

Сохранность молодняка составила в контрольной группе 90,0 %, во II – 92,5 %, а в III – 94,0 %. Основной причиной отхода молодняка во всех группах был травматизм.

Огромное значение при выращивании молодняка индейки имеет уровень клеточно-гуморальных факторов защиты их организма.

Внесение в подстилку помещений для выращивания индюшат средства для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ» способствовало улучшению локального микроклимата, что улучшило физиологическое состояние организма птицы.

Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов (ФАП) в крови в начале опыта составляла 47,7–51,7 % у индюшат всех подопытных групп. К концу исследований нами установлено увеличение активности фагоцитов в крови у молодняка, который содержался в станках, где подстилку обрабатывали средством для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ».

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) у молодняка всех подопытных групп в начале опыта находилась в пределах 3,2–3,8 %. Однако в конце опыта установлено увеличение активности лизоцима в сыворотке крови молодняка III группы. Также установлено увеличение бактерицидной активности сыворотки крови в конце опыта у индюшат III группы (на 6,6 п. п. по сравнению с контролем).

Заключение. Использование средства «УЛЬТРА-СОРБ» в помещении для содержания молодняка индейки в дозе 150 г/м² позволило снизить влажность подстилки на 11,3 %, повысить среднесуточный прирост живой массы на 5,7 %, сохранность молодняка – на 4 %, фагоцитарную активность лейкоцитов – на 6,7 %, а бактерицидную активность сыворотки крови – на 4,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский, В. А. Экологические проблемы животноводческих объектов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 176 с.
2. Горovenko, М. В. Загрязнение источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период / М. В. Горovenko // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, Кам'янець-Подільський, 22–24 мая 2013 г. – Кам'янець-Подільський: Видавництво Зволейко Д. Г., 2013. – С. 346–347.
3. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология: учебник / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 280 с.
4. Содержание животных на фермах и комплексах: Практическое руководство / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск, 2016. – 427 с.

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ОСНОВНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ

Н. В. КАМБАЛОВА, И. В. ЗУБОВСКАЯ

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии имени С. Н. Вышелеского»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. На данный момент болезни органов дыхания, вызываемые бактериями, в свиноводстве являются важной проблемой и одной из основных причин, которая приводит к тому, что поросята не доходят до убоя и распространяют инфекции на других животных. Штаммы патогенных и условно-патогенных бактерий широко распространены в природе, а под влиянием различных факторов их общее количество и способность быть устойчивыми по отношению к антибиотикам непрерывно растет.

Целью данной работы является определение устойчивости к широко используемым антибиотикам в сельском хозяйстве для 2 штаммов *Pasterella multocida* серотипов А, 2 штаммов *Streptococcus suis* серотипа 2 и штаммов *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

Анализ источников. Стрептококки имеют высокую чувствительность к ряду β -лактамных антибиотиков, а в частности антибиотиков пенициллинового ряда. Эти антибиотики относятся к семейству, включающему в свой состав производные структуры аминокислот, в соответствии с названием, данная группа антибиотиков в свой состав включает β -лактамное кольцо. Цефалоспорины, входящие в группу β -лактамных антибиотиков также используются и для лечения актинобациллярной плевропневмонии. Против пастереллезов и актинобациллярной плевропневмонии пользуются антибиотиками тетрациклинового ряда, которые представляют собой вещества схожего химического строения [1, 2].

На сегодняшний день антибактериальные препараты в сельском хозяйстве применяются повсеместно, но с таким широким распространением антибиотиков происходит и рост количества бактерий (возбудителей заболеваний) с приобретенной антибиотикорезистентностью [3]. Зачастую в результате горизонтального переноса генов и других механизмов бактериальные штаммы могут приобретать устойчивость сразу к нескольким антибактериальным препаратам, что обуславливает возникновение проблемы в дальнейшем лечении множества заболеваний.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили лиофилизированные штаммы бактерий *Actinobacillus pleuro-*

pneumoniae, 2 штамма *Pasterella multocida* серотипов А и 2 штамма *Streptococcus suis* серотипа 2, выделенные сотрудниками РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» в Гродненской области из поросят с признаками пневмонии.

Лиофилизированные культуры восстанавливали 10 мл жидкой среды и культивировали при 37 °С в течение 24 ч, далее штаммы *Pasterella multocida* и *Streptococcus suis* засеивали на плотную питательную ГРМ-среду с добавлением сыворотки 10 %, а штамм *Actinobacillus pleuropneumoniae* на шоколадный агар с добавлением крови 10 %. Бактерии культивировали при 37 °С в течение 24 часов.

Исследование чувствительности к антибиотикам проводилось методом диффузии в агар с применением антибиотикосодержащих дисков. Выраженные на твердых питательных средах культуры смывали физиологическим раствором и готовили взвесь, доводя концентрацию клеток до 5 единиц МакФарланда (1,5 млрд. микробных тел в см³). На поверхность чашек Петри с ГРМ-агаром с добавлением 10 % сыворотки добавляли 100 мкл взвеси культуры и втирали шпателем. После этого чашки подсушивали при 37 °С в течение 15–30 минут.

Диски с антибиотиком диаметром 6,5 мм равномерно раскладывали стерильным пинцетом на расстоянии около 2 см от края чашки и прижимали к агару. На каждую чашку накладывали по 5 дисков с антибиотиком. В дальнейшем чашки Петри выдерживали в течение 2 часов при комнатной температуре и далее помещали вверх дном при температуре 37 °С в термостат на 18 часов.

Результаты учитывались с помощью линейки, определялся диаметр задержки роста бактерий вокруг бумажных дисков. Для учета результатов использовали рекомендованную систему интерпретации [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Наибольший диаметр зоны задержки роста наблюдается при применении цефазолина по отношению к *A. pleuropneumoniae* – 40 мм, ципрофлоксацина к *P. multocida* 2–37 мм, левофлоксацина к *P. multocida* 1–30 мм. У обоих штаммов *S. suis* диаметр зоны задержки роста не превышал 20–25 мм (таблица).

Все пять штаммов оказались чувствительны к антибиотикам: амоксициллин, ампициллин, амп-н/сульбактам, канамицин, карбенициллин, рифампицин 5 мкг, ципрофлоксацин и цефокситин.

Абсолютная устойчивость у всех штаммов наблюдалась по отношению к цефепиму. К тетрациклину, стрептомицину, цефазолину и цефтриаксону наблюдалась устойчивость полная или промежуточная у четырех штаммов, кроме *A. pleuropneumoniae*. К цефиксиму наблюдалась устойчивость у всех штаммов, кроме *P. multocida* 2, к цефатоксиму у всех, кроме *S. suis* 1.

Из 28 антибиотиков штамм *P. multocida* 1 проявил устойчивость к 4 и промежуточную устойчивость к 6, штамм *P. multocida* 2 – устойчивость к 7 и промежуточную к 5. Штамм *S. suis* 1 устойчив к 12 антибиотикам и промежуточно устойчив к 3, а *S. suis* 2 обладает устойчивостью к 16 антибактериальным препаратам, а промежуточной устойчивостью к 2. *A. pleuropneumoniae* проявил устойчивость всего к двум препаратам и промежуточную к одному.

Результаты зон задержки роста для штаммов и их чувствительности к антибиотикам (у – устойчивые, п – промежуточная чувствительность, ч – чувствительные)

Антибиотики	Диаметр зон задержки роста (мм)				
	<i>P. multocida</i> 1	<i>P. multocida</i> 2	<i>S. suis</i> 1	<i>S. suis</i> 2	<i>A. pleuropneumoniae</i>
Азитромицин	18 (ч)	18 (ч)	0 (у)	10 (у)	20 (ч)
Амикацин	20 (ч)	15 (п)	10 (у)	10 (у)	25 (ч)
Амоксициллин	20 (ч)	20 (ч)	20 (ч)	20 (ч)	30 (ч)
Ампициллин	20 (ч)	24 (ч)	20 (ч)	20 (ч)	30 (ч)
Амп-н/сульбактам	21 (ч)	20 (ч)	15 (ч)	20 (ч)	30 (ч)
Ванкомицин	0 (у)	0 (у)	15 (ч)	12 (у)	17 (ч)
Гентамицин	15 (ч)	10 (у)	10 (у)	13 (у)	30 (ч)
Доксици- клин	20 (ч)	20 (ч)	0 (у)	0 (у)	25 (ч)
Имипенем	0 (у)	20 (ч)	20 (ч)	20 (ч)	33 (ч)
Канамицин	13 (ч)	18 (ч)	15 (ч)	15 (ч)	22 (ч)
Карбенициллин	25 (ч)	17 (ч)	25 (ч)	20 (ч)	22 (ч)
Левовфлоксацин	30 (ч)	20 (ч)	10 (у)	12 (у)	28 (ч)
Левомецетин	23 (ч)	20 (ч)	10 (у)	13 (у)	20 (ч)
Меропенем	21 (ч)	0 (у)	23 (ч)	20 (ч)	30 (ч)
Офлоксацин	30 (ч)	20 (ч)	10 (у)	10 (у)	28 (ч)
Пиперациллин	25 (ч)	20 (п)	20 (п)	16 (у)	27 (ч)
Рифампициллин 5 мкг	20 (ч)	15 (ч)	24 (ч)	15 (ч)	17 (ч)
Стрептомицин	10 (у)	0 (у)	0 (у)	10 (у)	20 (ч)
Тетрациклин	20 (п)	20 (п)	0 (у)	10 (у)	24 (ч)
Тобрамицин	15 (ч)	10 (у)	10 (у)	10 (н)	30 (ч)
Фурадонин 300 мкг	17 (п)	20 (ч)	20 (ч)	15 (у)	20 (ч)
Цефазолин	15 (п)	15 (п)	12 (у)	0 (у)	40 (ч)
Цефепим	13 (ч)	0 (ч)	15 (п)	10 (у)	0 (у)
Цефиксим	18 (п)	20 (ч)	0 (у)	10 (у)	0 (у)
Цефотаксим	20 (п)	10 (п)	20 (ч)	17 (п)	20 (п)
Цефтриаксон	15 (п)	0 (у)	20 (п)	15 (п)	30 (ч)
Ципрофлоксацин	26 (ч)	37 (ч)	15 (ч)	15 (ч)	28 (ч)
Цефокситин	25 (ч)	20 (ч)	20 (ч)	15 (ч)	24 (ч)

Заключение. Для лечения актинобациллярной плевропневмонии возможно использование различного ряда антибиотиков, так как штамм *A. pleuropneumoniae* обладает низкой устойчивостью к абсолютному большинству антибактериальных препаратов, применяемых в данном исследовании.

Для борьбы с остальными штаммами целесообразнее использовать антибиотики пенициллинового ряда, так как к ним вышеупомянутые микроорганизмы наиболее чувствительны. И совсем нечувствительны к цефалоспорином, что исключает их использование в терапии против штаммов *P. multocida* 1, *P. multocida* 2, *S. suis* 1 и *S. suis* 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shivachandra S. B. et al. Antibiotic Sensitivity Patterns among Indian Strains of Avian *Pasteurella multocida* // *Tropical Animal Health and Production*. 2004. Vol. 36, № 8. P. 743–750.
2. Burch D.G.S., Sperling D. Amoxicillin–current use in swine medicine // *Vet Pharm & Therapeutics*. 2018. Vol. 41, № 3. P. 356–368.
3. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: БГСХА, 2015. – 14 с.
4. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; сост.: А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. – Минск: Белтаможсервис, 2008. – 821 с.

УДК 636.22/28.28.084.11:612.017.11/.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫПАИВАНИЯ МОЛОЗИВА, ИМЕЮЩЕГО РАЗЛИЧНУЮ ПЛОТНОСТЬ

В. И. ЛАВУШЕВ, С. Н. ЛАВУШЕВА, Д. М. ЯКУШЕВА
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Животноводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением сельскохозяйственных животных для производства животноводческих продуктов. Отрасль имеет положительные тенденции развития. В то же время следует отметить, что генетический потенциал коров используется только на 50–60 %. Имеется ряд недостатков в воспроизводстве стада. Несмотря на эти и другие сдерживающие факторы, в последние годы в республике отчетливо видны позитивные сдвиги в развитии молочного скотоводства [1].

Анализ источников. Только при интенсивном использовании скота, повышении его продуктивности и снижении затрат на производство молока и говядины можно полностью обеспечить население республики этими продуктами и продовольственную безопасность страны [2].

Цель работы – изучить рост и сохранность новорожденных телят в ОАО Экспериментальная база «Дашковка».

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ОАО Экспериментальная база «Дашковка» Могилёвского района в 2023 году. Для проведения исследований на МТК «Дашковка» было отобрано 20 гол новорожденных телят белорусской черно-пестрой породы, клинически здоровые, полученные при неосложненных отелах коров-первотелок. Из телят были сформированы контрольная и опытная группы. В контрольную группу вошли новорожденные телята, полученные от первотелок, первая выпойка молозивом проводилась в течение часа после рождения от коров-матерей. Телятам опытной группы, рожденных от первотелок, первую выпойку проводили в течение первого часа после рождения молозивом от новотельных полновозрастных коров или оттаянным молозивом, полученным от новотельных полновозрастных коров. Выпойка молозива и молока проводилась при помощи сосковой поилки двукратно. Первая порция молозива составляла 8 % от массы новорожденного теленка. Молозивом кормили 5 дней, сборным цельным молоком согласно утвержденной в хозяйстве схеме кормления. В перерывах между кормлениями молозиво хранили в холодильнике, непосредственно перед кормлением молозиво подогревали до температуры 37–38 °С. Повторная выпойка через 9 ч после первой выпойки. При выпаивании должна соблюдаться гигиена рук и сосковой поилки. Со второго дня жизни телятам давали чистую воду, КР 1 с 3-го дня. Качество первой порции выдоенного молозива определяли в молочной лаборатории с помощью колострометра, предварительно остудив или подогрев его до 22 °С. Для выпойки телят опытной группы использовали молозиво новотельных коров, отелившихся три и более раз, а при их отсутствии, оттаянное молозиво, полученное от новотельных полновозрастных коров, попадавшее в зеленый диапазон шкалы колострометра, с плотностью от 1,046 до 1,075 г/см³. Молозиво в зеленом диапазоне шкалы колострометра содержит максимальный уровень Ig. Рекомендуются для выпаивания новорожденных телят в 1-й день жизни. Рекомендуются для замораживания. Молозиво, попавшее в желтый диапазон шкалы колострометра, имеет плотность от 1,036 до 1,045 г/см³, содержит средний уровень Ig и рекомендуется для выпаивания телят старше 1 дня. Молозиво, попавшее в красный диапазон шкалы колострометра, имеет плотность от 1,025 до 1,035 г/см³, содержит низкий уровень иммуноглобулинов и рекомендуется для выпаивания телятам старше двух дней. Телята содержались в индивидуальных домиках. Продолжительность опыта составила 30 дней. В ходе проведения исследований изучали следующие параметры: живую массу при рождении, на 30-й день жизни; среднесуточный прирост; сохранность телят и количество иммуноглобулинов в сыворотке крови телят на 3-й день жизни.

Результаты исследований и их обсуждение. Телята рождаются совершенно не приспособленными к новым, резко изменившимся условиям существования. В течение первых дней и недель жизни молодое животное переживает критический период. Для успешного выращивания молодняка наиболее важно, чтобы первый адаптационный период организма прошел успешно. Новорожденный теленок во внешнюю среду попадает относительно стерильным. Его контакт с микрофлорой представляет собой критический период адаптации организма к новым условиям обитания. Каждый теленок приобретает специфическую для него микрофлору, при взаимодействии с которой он нормально развивается. Нарушение параметров микроклимата помещений и условий содержания животных приводит к обмену микрофлорой между телятами, создается возможность попадания через организм животного условно патогенной микрофлоры, повышению ее вирулентности и в конечном итоге, к возникновению и развитию инфекций. В связи с переводом животноводства на промышленную основу, важное значение приобретает разработка и внедрение в производство рациональных способов выращивания телят [2, 3]. В ходе проведения исследований изучали следующие параметры: живую массу при рождении, среднесуточный прирост, сохранность телят, динамику возникновения желудочно-кишечных заболеваний, количество иммуноглобулинов в сыворотке крови. Рост и развитие молодого организма является основным показателем на основании, которого можно судить о соответствии роста животных установленному стандарту, о соответствии его упитанности по телосложению в целом. Динамика среднесуточных приростов в комплексе с другими признаками является одной из главных характеристик лечебно-профилактических мероприятий при желудочно-кишечных заболеваниях телят. Установлено, что качество первой порции молозива зависит от возраста новотельных коров. У коров, отелившихся три и более раз, плотность первой порции молозива была выше, чем у коров-первотелок, и во всех случаях попадало в зеленый сектор шкалы колострометра. Учитывая показания колострометра, а также ранее установленную другими исследователями связь истинной плотности молозива с содержанием Ig, можно утверждать, что в молозиве коров, отелившихся три и более раза, содержание Ig в разы превышает этот показатель коров-первотелок. Разницы в качестве свежесвыдоенного и оттаянного молозива, полученного от коров, отелившихся три и более раз, установлено не было. Интенсивность роста телят разных групп представлена в табл. 1.

Таблица 1. Интенсивность роста телят на МТК «Дашковка»

Группа	Средняя живая масса телят, кг		Прирост живой массы	
	При рождении	В 30-дневном возрасте	Абсолютный, кг	Среднесуточный, г
Опытная	29,54 ± 0,90	43,14 ± 0,64	13,5 ± 0,64	450
Контрольная	30,5 ± 0,61	42,94 ± 0,85	12,44 ± 0,72	414

Более высокая интенсивность роста была характерна для телят опытной группы, полученных от коров-первотелок, первая выпойка которых проводилась в течение первого часа после рождения молозивом новотельных коров, отелившихся три и более раз, а при их отсутствии, оттаянным молозивом, полученным от новотельных полновозрастных коров. В этой группе средняя живая масса телят составила 29,54 кг, а в 30-дневном возрасте – 43,14 кг. Абсолютный прирост массы, полученный за первый месяц выращивания, был выше у телят опытной группы на 1,1 кг, в сравнении с контрольной. Аналогичная тенденция прослеживалась и по изменению среднесуточного прироста массы у телят контрольной и опытной групп, вероятно, это связано с эффективностью формирования колострального иммунитета у телят разных групп в результате выпаивания им первой порции молозива, имеющего различную плотность и, как следствие, содержащего разное количество иммуноглобулинов. Изучено содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят на 3-й день жизни. С каждой группы телят для анализа было отобраны пробы крови, анализы были проведены в ветеринарной лаборатории (табл. 2). В сыворотке крови телят контрольной группы содержание иммуноглобулинов колеблется от 11,60 до 20,31 г/л и значительно ниже, чем в опытной – от 12,70 до 26,43 г/л.

Таблица 2. Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят

№ животного	Контрольная группа количество Ig, г/л	№ животного	Опытная группа количество Ig, г/л	Норма Ig г/л
05909	15,80	05922	19,72	16,5–46
05912	18,20	05925	18,52	
05913	11,60	05926	24,57	
05914	16,40	05928	15,80	
05909	13,36	05930	26,43	
05915	17,42	05934	14,73	
05916	15,40	05937	17,42	
05919	20,31	05939	12,70	
05920	12,85	05941	16,94	
05933	14,57	05944	20,62	

Поскольку желудочно-кишечные болезни молодняка крупного рогатого скота являются серьезной проблемой при ведении скотоводства, а падеж, снижение прироста массы тела, затраты на лечения наносят

хозяйству большой экономический ущерб. Поэтому в ходе проведения опыта изучали динамику возникновения желудочно-кишечных заболеваний у телят молочного периода и данные указаны в табл. 3.

Таблица 3. Динамика заболеваемости и сохранность телят

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество телят на начало опыта, гол.	10	10
Количество заболевших телят, гол.	5	3
Количество павших телят, гол.	2	–
Продолжительность болезни, дней	5	3
Сохранность, %	80	100

Из табл. 3 видно, что телята опытной быстрее выздоравливали, болезнь протекала в более легкой форме и сохранность составила 100 %. В контрольной группе сохранность была ниже и составила 80 %. Количество заболевших телят в опытной группе составляло – 3 гол., в контрольной – 5 гол. Высокая частота заболеваемости молодняка контрольной группы подтверждает низкую эффективность формирования колострального иммунитета у телят этой группы, вследствие выпаивания им первой порции молозива от коров-первотелок, имеющего низкую плотность и содержащего в разы меньшее количество иммуноглобулинов. Экономическое обоснование результатов исследования проводили для того, чтобы определить экономическую эффективность выращивания новорожденных телят в ОАО Экспериментальная база «Дашковка» (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность выращивания новорожденных телят в ОАО Экспериментальная база «Дашковка»

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Поголовье животных на начало опыта, гол.	10	10
Сохранность поголовья, %	80	100
Живая масса 1 гол. в начале опыта, кг	30,5	29,54
Живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	42,94	43,14
Среднесуточный прирост за опыт, г	414	450
Получено прироста за опыт в расчете на 1 гол., кг	13,50	12,44
Получено прироста за опыт всего, кг	135,5	124,4
Дополнительный прирост, кг		10,6
Стоимость дополнительного прироста, руб.		42,4
Дополнительные затраты – всего, руб.		41,1
В т. ч. затраты на оплату труда		11,5
Условный чистый доход – всего, руб.		1,3
Условный чистый доход в расчете на 1 гол., руб.		0,43

Анализируя данные табл. 4, видим, что проведение профилактических мероприятий у новорожденных телят позволит по результатам опытов не только сохранить поголовье, но и увеличить среднесуточный прирост. В результате будет дополнительно получено 10,6 кг прироста живой массы. Дополнительные затраты, при этом, составят 41,1 руб., а ожидаемый доход 1,3 руб. (или 0,13 руб/гол.). Все это свидетельствует об эффективности проводимых профилактических мероприятий.

Заключение. Для высокой эффективности формирования колострального иммунитета у телят, обеспечивающего их низкую заболеваемость, высокую сохранность и интенсивность роста в первый месяц жизни, целесообразно использовать для их первой выпойки свежесцеженное или оттаянное молозиво новотельных коров, отелившихся три и более раз, попадающее в зеленый диапазон шкалы колострометра с плотностью от 1,046 до 1,075 г/см³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марусич, А. Г. Скотоводство. Воспроизводство стада: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2017. – 64 с.
2. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.
3. Хохрин, С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. – Минск: Колос, 2004. – 692 с.

УДК 633.88(075.8)

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВРАНА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*GRATIOLA OFFICINFLIS*) В ВЕТЕРИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ

Ю. Г. ЛЯХ, Ф. С. УРАЛОВА

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,
Минск, Республика Беларусь

Введение. Культивирование лекарственных растений применяется человеком давно, как путь, облегчающий их сбор и использование. В настоящее время выращивание лекарственных растений в агрокультуре имеет для Республики Беларусь определяющее значение.

Возделываемые виды лекарственных растений являются источником лекарственного растительного сырья (ЛРС), обеспечивающим сегодня более половины его массы, заготавливаемой в Странах Содружества Независимых государств (СНГ). В настоящее время в промышленную культуру взято около 60 видов лекарственных растений.

Но перевод дикорастущих лекарственных растений в культуру имеет еще один не менее важный аспект – качественную сторону сырья и необходимость выведения сортов с высоким содержанием в них физиологически активных веществ (ФАВ) [1].

Выращивание лекарственных растений на плантациях дает возможность механизировать все работы по посеву, уходу, уборке сырья. Наличие современных стационарных сушилок и цехов по первичной переработке сырья способствует улучшению его качества. Перечисленные преимущества делают труд по заготовке лекарственного растительного сырья на плантациях более производительным, урожай стабильным и менее зависимым от природных условий, а качество лекарственного растительного сырья более высоким. При возделывании лекарственных растений в специализированных хозяйствах можно вести селекционную работу, использовать агротехнические и агрохимические приемы, позволяющие увеличить продуктивность растений и получать сырье с более высоким содержанием физиологически активных веществ.

Одним из перспективных лекарственных растений, который достаточно редко встречается в Беларуси, является авран.

Анализ источников. Авран лекарственный, или Авран аптекарский (лат. *Gratiola officinālis*) – травянистое растение; вид рода *Avran*, семейства Подорожниковых (Plantaginaceae). Нередко авран носит название в соответствии с транслитерацией на латыни – Грациола.

Широко распространен в Евразии и Северной Америке. Из-за своих ядовитых свойств находит применение в народной медицине. Проводятся эксперименты по использованию этого растения для лечения онкологических заболеваний.

Растение пользуется успехом у цветоводов, которые предпочитают на дачных участках выращивать лекарственные травы и применять их для лечения, как альтернативу медикаментам. Народные названия – кровник, лихорадочная трава, мокрец.

Авран лекарственный – многолетнее травянистое растение высотой 15–60 см с ползучим членистым корневищем, которое покрыто бурыми чешуйками (редуцированными листьями).

Стебли прямостоячие, простые или ветвистые, в верхней части четырёхгранные. Листья супротивные, сидячие или полустеблеобъемлющие, ланцетные или широколанцетные, до 6 см длиной и 1,5 см шириной, острые, в верхней части зубчатые или пильчатые, с тремя дуговыми жилками (рис. 1).



Рис. 1. Авран аптекарский (лат. *Gratiola officinalis*)

Цветки располагаются одиночно в пазухах листьев (рис. 2). Цветоножки тонкие, с двумя длинными прицветниками при основании чашечки. Чашелистики и прицветники, как и листья, с редкими точечными желёзками. Чашечка пятидольная, с линейно-ланцетными долями, в два – три раза короче венчика. Венчик до 2 см длиной, с расширенной кверху желтоватой трубкой и почти двугубым отгибом, белым с редкими фиолетовыми жилками; верхняя губа выемчатая, нижняя – трёхлопастная. Трубка венчика в верхней части и основания лопастей покрыты с внутренней стороны длинными желтоватыми волосками. Тычинок четыре: две (передние) короткие и две длинные. Пестик с верхней двугнёздной завязью. Столбик один, по длине значительно превосходит тычинки, вверх изогнут. У основания столбика находится нектарный диск. Рыльце двулопастное (в виде язычков). Цветёт всё лето, с июня до сентября.



Рис. 2. Цветок Аврана аптекарского (лат. *Gratiola officinalis*)

Плод – яйцевидная острая многосеменная буровато-коричневая коробочка, равная по длине чашелистикам. Семена многочисленные, мелкие, продолговатые, почти трёхгранные, бурые или коричневые, сетчато-морщинистые, около 0,8 мм длины. Вес 1000 семян 0,05 г. Плоды созревают, начиная с июля.

Растёт по сырым лугам, болотам, берегам рек и водоёмов, также может встречаться на сырых песках.

Евро-азиатско-североамериканский вид, не образует сплошного ареала, однако ареал его достаточно обширен и охватывает значительную территорию Евразии и Северной Америки.

В России встречается в степной зоне и южной части лесной зоны европейской части, в Предкавказье и на юге Западной Сибири; ближе к северу растёт только по долинам крупных рек (Иртыша, Оби).

В Московской области очень редок и растёт, в основном, в долине р. Ока (Луховицкий, Озёрский и Серпуховский р-ны). Единичные находки имеются в долинах рек Клязьма и Москва (Щёлковский и Коломенский р-ны) [2].

В Московской губернии известен с середины XIX в. с берегов Оки из-под г. Серпухов, где уже тогда считался редким видом.

Все части растения ядовиты. В них содержатся гликозиды: грациозид (грациолин) – ядовитое горькое аморфное вещество, и грациотоксин. Кроме того, в надземной части содержатся алкалоиды (0,2 %), сапонины, жирное масло, а также бетулиновая, дубильная и яблочная кислоты.

Домашние животные на пастбищах легко распознают авран лекарственный и не поедают его, но это растение может попасть к ним вместе с сеном и вызвать отравление. Особенно чувствительны к аврану лошади.

Приём внутрь больших доз настойки травы действует сильно послабляюще, вызывая раздражение слизистой оболочки желудка и кишечника, рвоту, понос с коликами и кровью, а также судороги и коллапс. Спиртовая вытяжка из листьев в эксперименте оказывает на сердце действие, подобное наперстянке. Корни растения обладают выраженным рвотным, слабительным и мочегонным действием [3, 4].

Трава аврана применяется в народной медицине при сердечной недостаточности, болезнях печени и селезёнки, атонии кишечника, наружно при хронических заболеваниях кожи (сыпях), чесотке, застарелых язвах, а также как слабительное, мочегонное и противоглистное средство.

Применяется в качестве лекарственного сырья, входящего в состав сбора для приготовления микстуры по прописи М. Н. Здренко. Данная микстура, запатентованная в Министерстве Здравоохранения СССР, состоит из десятка лекарственных трав и показана для лечения злока-

чественных и доброкачественных опухолевых заболеваний, а также безкислотного гастрита.

Материалы и методы исследований. Нами изучены литературные источники, позволяющие вести речь о широкой возможности использования Аврана лекарственного в ветеринарной практике. Во всех отношениях, переработка лекарственного сырья с целью получения лекарственных препаратов всегда являлось актуальным направлением фармацевтики. Использование Аврана лекарственного как антгельминтика, на наш взгляд, достаточно рационально, так как лекарственные препараты, изготовленные на основе растительных производных, оказывают на макроорганизм более щадящее действие.

Результаты исследований и их обсуждение. В истории, мифах и легендах Авран лекарственный представляется чаще в мире колдунов и магов. В мире магов Авран всегда предстает как очищающая, защищающая трава, как некий амулет, оберег. Авран встречается в истории Египта, где во время эпидемии чумы, иудеи делали веники из сушеного растения и размещали над главным входом в свой дом для защиты семьи от болезней.

В Древней Греции растение так же упоминается в истории, как средство, применяемое для очищения мест и людей от разнообразной нечисти и недугов. Проводятся разнообразные ритуалы, готовя отвары и настои, применяемые в этих ритуалах.

Благодаря своему произрастанию в безлюдных местах он считается символом покаяния и смиренности.

В последние десятилетия данное растение глубоко и детально изучено, будучи представителем многочисленной лекарственной флоры. Достаточно изучен ареал произрастания аврана лекарственного и его терапевтические свойства. Определен состав алкалоидов, гликозидов и целого ряда веществ, используемых в лечебных целях.

Как уже указывалось, перечисленные вещества с успехом применяются в терапии сердечной недостаточности, желудочно-кишечного тракта, нервной системы. Используют как противопаразитарное средство.

У сельскохозяйственных животных в одинаковой степени присутствуют указанные заболевания, однако использование для их лечения и профилактики Аврана лекарственного крайне ограничено. В чем мы видим определенную недоработку.

Поскольку Авран лекарственный можно легко культивировать, так как это растение имеет особенность очень быстро разрастаться, посредством своей разветвленной корневой системы и занимать все большие территории. В этой связи можно было бы рекомендовать к рассмотрению выращивание данного растения на искусственно со-

зданных плантациях, и использовать его в медицинской и ветеринарной практике.

Работа с растительным сырьем и технология его заготовки отрабатана на протяжении десятков лет. Заготавливают траву во время цветения растения, срезая её (без грубых безлистных приземных частей). В целях сохранения естественных зарослей и не повреждения плантаций необходимо, при заготовках, срезать только надземную часть растений, оставляя нетронутыми корневища, а для семенного размножения оставлять 20–30 растений на 10 м². Неплохим решением проблемы разрастания растения является посадка его в специальных контейнерах.

Сушить траву следует на открытом воздухе, в тени или в помещениях с хорошей вентиляцией. Сухое сырье должно состоять из облиственных стеблей с цветками или без них и частично с плодами. По цвету оно зеленое с некоторыми оттенками, со слабым запахом, на вкус горькое. В сырье допустимо содержание: влаги – 13 %; частей травы, утративших нормальную окраску – 5 %; органических примесей – 1 %; минеральных примесей – 1 %; измельченных частей, проходящих сквозь сито с размером отверстий 1 мм – 3 %.

На первый взгляд растение, которое достаточно легко культивируется на хорошо обработанных (почвах) плантациях, и допускает работу с собой механизированных агрегатов, тем не менее, этот вид растений в естественных ареалах своего произрастания достаточно уязвим.

Учитывая такие особенности, как не очень высокую конкурентоспособность, по отношению к аборигенным видам растений, указанный вид нуждается в охранных мероприятиях.

На настоящий период, Авран лекарственный уже предложен для включения его в Красные книги России. Охранная деятельность организована на сопредельных Владимирской и Тульской областей России. В Московской области местообитания этого вида охраняются на территории двух заказников в Луховицком и Озёрском районах. Рассматривается взятие под охрану и других мест произрастания Аврана аптекарского (*Gratiola officinalis*)

Заключение. Проведенный литературный поиск по вопросам истории изучения лекарственных растений, в их число на законных основаниях входит и Авран лекарственный, позволяет вести речь об увеличении научного интереса к практическому использованию зеленой кладовой природы.

Авран лекарственный издавна отмечен своими оригинальными лечебными свойствами, что говорит о том, что это растения, равно как и вещества, входящие в его состав, более широко должны быть использованы для лечения и профилактики не только заболеваний человека, но и животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыркунова, О. А. Лекарственные растения: курс лекций / О. А. Цыркунова, А. А. Горновский. – Горки: БГСХА, 2019. – 140 с.
2. Определитель растений Мещеры / под ред. В. Н. Тихомирова. – М., 1987. – Т. 2.
3. Атлас лекарственных растений СССР / Гл. ред. акад. Н. В. Цицин. – М.: Медгиз, 1962. – С. 6. – 702 с.
4. Губанов, И. А. *Gratiola officinalis* L. – Авран лекарственный // Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. / И. А. Губанов, К. В. Киселёва, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров – М.: Товарищество науч. изд. КМК: Ин-т технол. исслед., 2004. – С. 177. – Т. 3: Покрывтосеменные (двудольные: спайнолепестные). – 520 с.

УДК 631.155.2. 68.45.75

РОЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ОБИТАНИЯ КРЯКВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*ANAS PLATYRHYNCHOS*)

Ю. Г. ЛЯХ, Т. В. НЕКРАСОВА, О. В. МЕЛЮХ, А. В. АПАНОВИЧ,
М. Ю. ЛЕЖДЕЙ

УО «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета,
Минск, Республика Беларусь

Введение. Кряква обыкновенная – *Anas platyrhynchos* относится к семейству Утиные – *Anatidae*, отряда гусеобразных (*Anseriformes*).

Это гнездящийся транзитно мигрирующий и нередко зимующий вид. В Беларуси кряква обыкновенная один из самых распространенных представителей утиных, который является традиционным объектом охоты на пернатую водоплавающую дичь. На долю этого вида приходится 75–90 % добываемых в Беларуси уток.

Кроме этого, кряква является наиболее пластичным биологическим объектом способным обитать не только в природной среде, но и на урбанизированных территориях, включая городскую черту и промышленные объекты.

Численность обитающих в охотничьих угодьях Беларуси крякв на 2013 г. составляла 279300 особей из 484600 всех уток европейской популяции. За последние десять лет численность этого вида в Беларуси практически не изменялась и оставалась достаточно стабильной. Ежегодно в стране гнездятся 140–160 тыс. пар. Осенью в период миграции численность достигает 400 тыс. особей. В 2021 г., согласно данным Минлесхоза, численность составляла 264079 особей, в весенний сезон добыто 19063, в летне-осенний сезон охоты – 51323.

Средняя масса весной, перед началом размножения – 950 г у самок и 1050 г у самцов. В период размножения масса тела их снижается.

У самок внутренние резервы расходуются на формирование яиц, а у самцов – на брачные игры и охрану территории. В период линьки, в июле, масса птиц минимальна – в среднем 840 и 980 г соответственно.

Поскольку кряква обыкновенная считается всеядным видом, то сельскохозяйственные угодья по праву считаются постоянными кормовыми станциями во все периоды года.

Кряква обыкновенная учитывая ее биологическую особенность практически не в состоянии наносить экономического ущерба сельскому хозяйству Беларуси, и в частности, растениеводству.

Анализ источников. В литературе достаточно сложно найти факты, свидетельствующие об экономическом ущербе растениеводству, который наносят утиные и, в частности, кряква обыкновенная [1, 2].

В литературе имеются сообщения об уничтожении урожая зерновых врановыми птицами – врановые, или вороновые – *Corvidae*, широко распространенное семейство птиц отряда воробьинообразных, включающее такие виды, как черная и серая вороны, грач, галка, сойка, обыкновенный ворон. Перечисленные виды наносят вред не только в период весенней посевной, когда они склевывают семена, но и в последующие периоды, когда появляются всходы.

Аналогичные сведения присутствуют и о посещении полей с зерновыми культурами птицами из семейства голубиных. Типичным и наиболее многочисленным из этого семейства является сизый голубь *Columba livia* [3, 4]. Дикие и лесные голуби являются распространенными представителями птиц, которые заселяют не только лесные участки, но и достаточно часто кормятся на сельскохозяйственных угодьях, и происходит это в течение всего вегетативного периода зерновых культур, включая период уборки урожая [5].

Материалы и методика исследований. Для опровержения доводов о нанесении кряквой обыкновенной экономического ущерба сельскому хозяйству мы провели исследования по установлению посещаемости этим видом семейства утиных полей с посевами зерновых культур.

В процессе проведения сезонных охот проводили вскрытие и осмотр желудочно-кишечного тракта добытых уток с целью установления наличия зерен и частей растений зернобобовой группы.

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе исследований, при определении роли сельскохозяйственных культур в структуре рациона утки кряква обыкновенная в весенний и осенне-зимний периоды, нами были проведены полевые исследования посевов зерновых культур расположенных на территории хозяйств Молодечненского района Минской области.

Сроки миграций крякв в различные годы в зависимости от погодных условий варьируют в пределах 15–25 дней. Нами установлено, что

в весенний период, когда происходит массовый прилет кряковых уток на места гнездовых, а также кряквы обыкновенной, которая является пролетной, в южных регионах Беларуси начинается сев зерновых культур. Этот период как раз совпадает с моментом образования пар кряквы обыкновенной. На места гнездования кряквы прилетают одними из первых – начало прилета и пролета приходится на март – первую половину апреля. К размножению приступает раньше других уток – некоторые пары уже в конце марта, большинство в апреле.

Гнездятся отдельными парами (к концу насиживания самец покидает самку). Самец участвует и в выборе места для устройства гнезда, сопровождая самку к нему для откладки яиц. В функции селезня входит также охрана самки, особенно во время кормежки. Даже после того, как отложена полная кладка яиц и самка приступила к их насиживанию, самцы еще некоторое время держатся в районе гнезда, предупреждая самку о появлении на своей территории непрошенных гостей. В таких случаях самка заблаговременно покидает гнездо, укрыв яйца валиком пуха.

В период гнездования кряквы обоих полов находятся в непосредственной близости от места, где оборудовали кладку яиц, на кормежку улетают недалеко от гнезда и на непродолжительный период. Таким образом, в этот период посещать посеы зерновых сельскохозяйственных культур им не приходится.

Это нами было доказано путем вскрытия желудочно-кишечного тракта селезней утки кряквы обыкновенной, добытых в период весенних охот в период с 2020 по 2023 гг. (рис. 1).



Рис. 1. Содержимое мышечных желудков селезней кряквы обыкновенной
(Фото Ляха Ю. Г., 25 апреля 2022 г.)

За два весенних сезона охоты на селезней уток, обитающих на водоемах Молодечненского района, нами было добыто 11 птиц. Из них 8 селезней кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*), один селезень широконоски (*Anas clypeata*) и два селезня утки серой (*Anas strepera*).

Все птицы были в весеннем брачном оперении, охота проводилась в утренний период из скрадка с использованием искусственных резиновых надувных плавающих чучел.

При проведении осмотра содержимого мышечных желудков 8 селезней кряквы обыкновенной фрагментов зерен, семян и частей зерновых сельскохозяйственных культур нами не установлено (рис. 2).



Рис. 2. Содержимое мышечного желудка селезеня кряквы обыкновенной *Anas platyrhynchos*. (Фото Ляха Ю.Г., май, 2023 г.)

Поскольку в брачный и гнездовой период кряква обыкновенная в основном обитает вблизи своего гнездовья рядом с водоемами, то основными компонентами ее рациона составляют семена прибрежных растений и их разложившиеся органические остатки, а так же водоросли. Из водорослей преобладает ряска. Кроме всего, мелкие камешки (в качестве физиологических компонентов) присутствовали во всех мышечных желудках добытых уток.

Заключение. Проведенные нами исследования по определению роли зерновых и зернобобовых сельскохозяйственных культур в качестве компонентов рациона утки кряква обыкновенная показали, что указанные сельхозкультуры не являются основными составляющими их рациона в весенний период обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коузов, С. А. Кряква / С. А. Коузов, М. В. Калякин // Полный определитель птиц европейской части России. – Москва, 2014. – Ч. I. – С. 109–111.
2. Лях, Ю. Г. Сельскохозяйственные культуры и их значение в рационе охотничьих водоплавающих птиц Беларуси / Ю. Г. Лях, М. Ю. Леждей, А. В. Апанович // Актуальные проблемы экологии – 2022: XVII Междунар. науч.-практ. конф., г. Гродно, 5–6 октября 2022. – С. 72–74.
3. Арина, А. В. Адаптивные особенности сизого голубя (*Columba livia*) в условиях урбанизированной среды (на примере города Казани) / А. В. Арина, И. И. Рахимов. – Казань: Новое знание, 2008. – 162 с.

4. Lyakh, Yu.G. The trophic role of plants in the diet of wild waterbirds of the Minsk region / Yu.G. Lyakh, A.V. Apanovich, M.Yu. Lezhdey // XII-th International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students «Actual Environmental Problems», 2022. г., Минск, 1–2 декабря 2022. – С. 122–123.

5. Лях, Ю. Г. Роль технологических потерь сельскохозяйственных культур в поддержании популяций диких зверей и птиц Беларуси / Ю. Г. Лях, М. Ю. Леждей, А. С. Капская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: XXV Междунар. науч.-практ. конф. – г. Горки, 18–20 мая 2022. – С. 116–120.

УДК 639.3.091(476)

ПАРАЗИТОФАУНА КАМБАЛЫ МОРОЖЕНОЙ

Е. Л. МИКУЛИЧ, В. С. БЕГУНОВ, А. И. ШАМОВИЧ,
В. В. ВЕЧЁРКО, К. В. БЕЛЕЦКАЯ

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

Введение. Беларусь не имеет прямого выхода к морю, в связи с чем торговые сети республики вынуждены активно импортировать морскую рыбу и морепродукты. Основными экспортерами мороженой рыбы в Беларусь являются Россия, Норвегия, страны Балтии, Дания, Испания, Великобритания, Исландия, США, Канада, страны Латинской Америки и Индокитай. Крупнейшим экспортером свежемороженой рыбы в Беларусь является Россия, поставки которой составляют 31 % белорусского импорта. Страны СНГ поставляют в Беларусь около 32,2 % от всей ввозимой в страну рыбы [2]. Чаще всего экспортируют такие виды морской мороженой рыбы, как путассу, хек, минтай, скумбрия, сельдь атлантическая, сельдь балтийская (салака), камбала, мойва, окунь морской и многие другие виды рыб. Сегодня экспортеры рыбного сырья гарантируют только соблюдение органолептических показателей, не давая информации о паразитологической ситуации. Однако видовой состав паразитов, интенсивность и экстенсивность инвазии, как правило, влияют и на качество рыбного сырья, и на готовую продукцию в целом [1].

Анализ источников литературы. Сегодня рыба и рыбные продукты, как никогда раньше широко используются в нашем повседневном рационе. Зачастую при разделке сырой рыбы можно обнаружить различных гельминтов под серозной оболочкой, в мышечной ткани, а также свободно лежащими или в капсулах в полости тела.

Известны паразиты, которые препятствуют использованию рыбы в качестве столового продукта, вынуждая направлять ценных в пищевом отношении рыб на технические цели. Вместе с тем, есть паразиты, потенциально опасные для здоровья человека, домашних и сельскохозяйственных животных. Известны случаи заражения людей отдельными

видами нематод, цестод, трематод и скребней в результате употребления в пищу блюд, приготовленных из рыбы, содержащих личинок перечисленных групп гельминтов [4]. Опасными для здоровья человека являются только живые личинки гельминтов. При проведении санитарно-паразитологической экспертизы специалист должен обращать внимание на всех представителей паразитоофауны.

Цель работы – изучить видовое разнообразие паразитов камбалы замороженной, приобретенной в розничной торговой сети, определить экстенсивность и интенсивность инвазии.

Материал и методика исследований. Объектом исследования служили 10 экземпляров мороженой камбалы северной весом 400–500 г каждая (согласно маркировке на упаковке), приобретенные в розничной торговой сети. Страна производитель камбалы – Россия (Западно-Камчатская подзона, район промысла – Охотское море). Вся рыба подверглась полному паразитологическому вскрытию по общепринятой методике. В результате были установлены видовая принадлежность обнаруженных паразитов, определены экстенсивность и интенсивность инвазии.

Результаты исследований и их обсуждение. При внешнем осмотре рыбы на поверхности тела и жабрах паразитов обнаружено не было. Однако при вскрытии полости тела рыбы сразу же на серозных покровах полости и на поверхности внутренних органов обнаружили личиночные стадии *Anisakis simplex*. Из 10 обследованных экземпляров личинки нематод были обнаружены у 5, поэтому экстенсивность инвазии составила 40 % с интенсивностью 7–10 пар/рыбу. Личинки находились как в скрученном, так и в свободном состоянии (рис. 1).



Рис. 1. Личинки анизакид, свернутые в спирали на внутренних органах камбалы (фото оригинал)

Также на поверхности внутренних органов из 10 обследованных экземпляров камбалы у 6 обнаружили единичных представителей скребня *Carinosoma strumosum*. Экстенсивность инвазии составила 60 % и интенсивность инвазии 3–8 паразитов на рыбу (рис. 2, а, б).

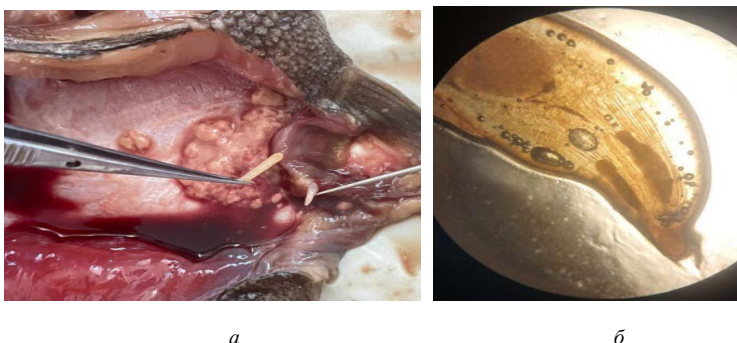


Рис. 2. Скребень *Carinosoma strumosum*:
а – на внутренних органах камбалы; б – головной конец скребня с хоботком в поле зрения микроскопа (фото оригинал)

Личиночные стадии скребней рыбе особого вреда не наносят, при ее технологической обработке легко удаляются вместе с кишечником и серозными оболочками. Правда, в литературе описываются крайне редкие случаи заражения людей этими гельминтами после употребления в пищу сырой рыбы. Однако случаи заражения коринозомозом пушных зверей встречаются гораздо чаще [1, 3].

Далее, при вскрытии желудка в его стенке были обнаружены цисты с личинками цестоды *Nibelinia surminicola* (рис. 3).

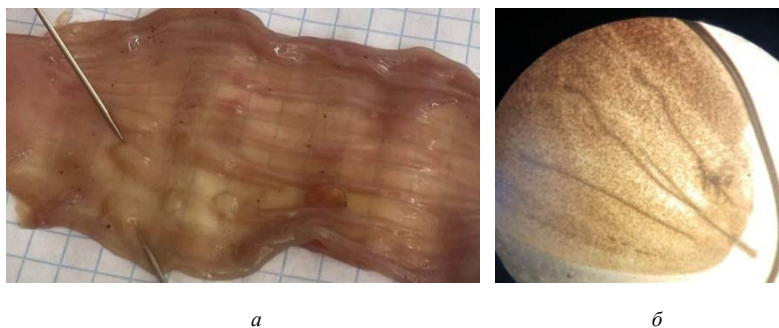


Рис. 3. *Nibelinia surminicola*:
а – в стенке желудка; б – головной конец личинки цестоды в поле зрения микроскопа (фото оригинал)

Также цестоды встречались и на поверхности внутренних органов. Личинки нибелиний находились в мелких (2–3 мм в диаметре) белого цвета сферических или овальных цистах. Тело извлеченных из цист личинок плоское, удлинненное, молочно-белого цвета, длиной 8–13 мм. Представители цестод были обнаружены только у двух экземпляров рыб, поэтому экстенсивность инвазии составила 20 % с интенсивностью 6–7 паразитов на рыбу. При этом больше всего цестод находилось в стенке желудка (например, из 7 обнаруженных 6 – находилось в стенке желудка, и только 1 – на поверхности внутренних органов).

Личинки цестод рода *Nibelinia* широко распространены и заражают многие виды рыб, в том числе и камбаловых. Особенно интенсивно заражены камбаловые в Баренцевом море. На головке личинок находятся по четыре овальные ботрии и четыре вооруженных крючьями хоботка (рис. 3, б). У многих видов рыб личинки располагаются в округлых мутновато-белых цистах в углу полости, мышцах и стенках пищеварительного тракта (рис. 3, а).

Примечательно, что только у одной рыбы, причем с самым большим весом (540 г), были обнаружены все представленные в таблице представители паразитофауны. У остальных экземпляров паразиты встречались только в одном виде или в разных комбинациях, но не более двух видов паразитов. Например, у одного экземпляра были обнаружены только личинки анизакид в количестве 10 паразитов на рыбу. У других экземпляров обнаруживали единичных личинок анизакид с личинками рода *Carinosoma* или рода *Nibelinia*. У обследованных экземпляров камбалы чаще всего на поверхности внутренних органов обнаруживали личинок рода *Carinosoma*.

Весь обнаруженный состав паразитофауны представлен в таблице.

Паразиты камбалы

Обнаруженные паразиты	ЭИ (%)	ИИ (пар / рыбу)
<i>Anisakis simplex</i>	50	7 / 10
<i>Carinosoma strumosum</i>	60	3 / 8
<i>Nibelinia surminicola</i>	20	6 / 7

Заключение. В результате паразитологического обследования морской камбалы обнаружены три вида паразитов – личинки нематоды *Anisakis simplex*, личинки скребня *Carinosoma strumosum* и личинки цестоды *Nibelinia surminicola* в разных комбинациях. При этом отмечено, что чем больше была по весу и размерам рыба, тем разнообразней был видовой состав паразитов с высокой интенсивностью инвазии. Этот факт подтверждают и данные литературы, которые отмечают, что взрослые рыбы, вследствие аккумуляции паразита, заражены особенно сильно [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ихтиопатология / Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков, В. Н. Воронин [и др.]; под ред. Н. А. Головиной. – М.: Мир, 2007. – 448 с.
2. Гаевская, А. В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях / А. В. Гаевская. – Севастополь, 2004. – 236 с.
3. Микулич, Е. Л. Видовое разнообразие паразитофауны некоторых видов морских рыб, реализуемых в торговой сети: монография / Е. Л. Микулич. – Горки: БГСХА, 2013. – 156 с.
4. Микулич, Е. Л. Результаты изучения видового разнообразия паразитов у некоторых видов морских рыб / Е. Л. Микулич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. ст. – Горки: БГСХА, 2011. – С. 56–64.

УДК 639.3.091(476)

АКАНТОЦЕФАЛЕЗ ОКУНЯ РЕЧНОГО В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ БЕЛАРУСИ

Е. Л. МИКУЛИЧ, Е. С. ПИРОЖНИК, И. Т. КОЛОСОВСКИЙ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Окунь в Беларуси распространен повсеместно в реках, озерах, водохранилищах, пойменных водоемах и в прудах. Везде является одной из самых многочисленных рыб, гроза рыбной молодежи наших рек и озер. Это самый распространенный пресноводный хищник. Окунь и щука – наиболее часто встречаемые виды рыб в озерах Беларуси.

Паразитоносительство у рыб характерно абсолютно для всех водоемов. При этом уровень инвазии в различных водоемах различается, определенные группы паразитов приурочены, как правило, к определенным видам рыб, а абсолютно «чистых» от паразитов водоемов не существует. Поэтому изучение видового разнообразия паразитофауны рек, озер и водохранилищ, а также борьба с паразитами рыб являются весьма актуальной задачей.

Анализ источников литературы. Планового систематического обследования естественных водоемов в республике не проводится, однако паразитологическую ситуацию стараются держать под контролем.

Например, при паразитологическом обследовании естественных водоемов Беларуси у окуня чаще всего встречаются следующие виды паразитов: *Ergasilus sieboldi*, *Desmidocercella* sp., *Pomphorhynchus laevis*, *Acanthocephalus lucii*, *Diplostomum* sp., *Tylodelphys conifera*, *Tylodelphys podicipina*, *Triaenophorus nodulosus*.

В 2011 г. в 19 Браславских озерах был определен видовой состав паразитов рыб из промысловых и любительских уловов. В озерах Дривяты, Богинское, Новяты, Святцо, Береже, Неспиш, Струсто, Войсо, Недрово, Волосо, Долгое, Бекешки, Дрисвяты, Потех, Бужа, Усяны, Альбеновское, Оболь, Загорное паразитологическому исследованию подвергнуты лещ, красноперка, плотва, густера, щука, окунь, судак, линь, карп (сазан), карась серебряный, карась золотой. Выявленные паразиты были представлены 27 видами, которые относятся к 8 систематическим группам, в том числе был обнаружен и *Acanthocephalus lucii* [1, 2].

Скребни *Acanthocephalus lucii* встречаются как в прудовых хозяйствах Беларуси (40 % обследованных рыбхозов), преимущественно у карпа, так и в естественных водоемах (70 % озер) у различных видов рыб (как хищных, так и мирных). Случаев гибели рыб от акантоцефалеза в республике не установлено [3].

Цель работы – провести паразитологическое обследование окуня, установить видовую принадлежность обнаруженных паразитов, определить экстенсивность и интенсивность инвазии.

Материал и методика исследований. В мае 2023 г. на кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» была доставлена небольшая партия окуня в количестве 5 шт., выловленная из реки Березина города Борисов Минской области. На занятиях студенческого научного кружка по общепринятой методике было проведено полное паразитологическое вскрытие доставленных видов рыб. При этом описывали морфологию обнаруженных паразитов в результате проведения микроскопии, определяли экстенсивность и интенсивность инвазии.

Результаты исследований и их обсуждение. При паразитологическом обследовании пяти экземпляров окуня из реки Березина в полости тела рыбы на серозных покровах внутренних органов (у одного экземпляра из пяти обследованных) были обнаружены 2 личинки (акантеллы) акантоцефалюса, напоминающие взрослого паразита. Паразиты имели удлиненное тело белого цвета, сужающееся к заднему концу (рис. 1, а). На переднем конце тела расположен втянутый хоботок. При приготовлении препарата и рассмотрении под микроскопом хоботок выходит из влагалища, хорошо заметно, что он вооружен многочисленными острыми крючьями (рис. 1, б). Основание хоботка (шейка) не было покрыто крючьями. ЭИ составила 20 % и ИИ – 2 паразита на рыбу.



a

б

Рис. 1. *Acanthocephalus lucii*: *a* – личинки (акантеллы) на предметном стекле, извлеченные из полости окуня; *б* – головной конец личинки в поле зрения микроскопа (фото оригинал)

Заболевание регистрируется чаще всего в естественных водоемах: реках, озерах и водохранилищах (около 70 %). Реже у рыб, разводимых в прудовых хозяйствах (около 40 %).

Скребни развиваются с участием промежуточных хозяев – членистоногих рачков. Самки выделяют яйца со сформированной личинкой – акантором, заключенной в скорлупу, состоящую из оболочек. Промежуточные хозяева инвазируются, проглатывая яйца. В кишечнике членистоногих аканторы выходят из яйца, внедряются в стенку кишечника, затем проникают в полость тела и последовательно превращаются в акантеллу. Рыбы, поедая инвазированных рачков, заражаются акантоцефалезом.

Половозрелые скребни локализуются, как правило, в кишечнике и пилорических придатках рыб и причиняют им значительный вред. Глубоко вонзаясь хоботком в стенку кишечника, скребни вызывают его воспаление, в отдельных случаях отмечается прободение стенки кишечника и проникновение в полость тела. Кроме механического повреждения кишечника паразит вызывает интоксикацию организма рыб.

Кроме реки Березина, проводили паразитологическое обследование окуня речного в Бородулинском водохранилище Витебской области, Десногорском водохранилище Смоленской области, однако представителей акантоцефалюсов обнаружено не было. При этом во всех водоемах у обследованного окуня регистрировали смешанные инвазии. Например, дифиллоботриоз и писциколез, акантоцефалез и триенофороз, триенофороз и эустронгилидоз.

Также провели обследование партии окуня в количестве 8 экземпляров, выловленных из так называемых водоемов-блюдец и копанок

на полях Горьковского района Могилевской области. При этом представителей паразитофауны в них обнаружено не было.

Также у одного из пяти обследованных окуней из реки Березина в печени были обнаружены многочисленные цисты с плероцеркоидами цестоды *Trienophorus nodulosus*. Количество цист в печени рыбы было более десятка. Поэтому ЭИ составила 20 %, а интенсивность инвазии около 18 паразитов на рыбу (рис. 2).

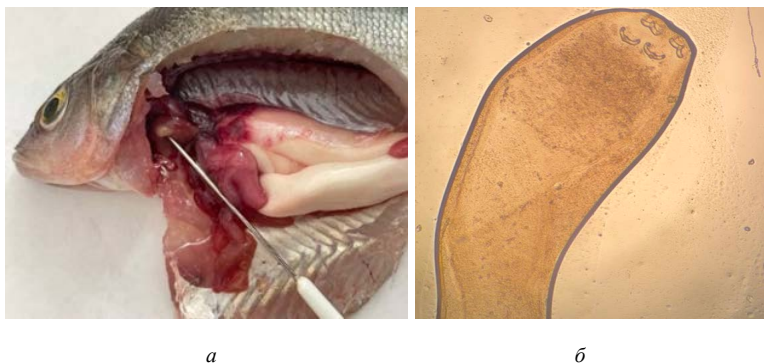


Рис. 2. Триенофороз у окуня: а – цисты с плероцеркоидами в печени окуня; б – головной конец извлеченного из цисты плероцеркоида в поле зрения микроскопа (фото оригинал)

В Республике Беларусь с 2010 г. не проводился обязательный мониторинг по заразным и незаразным болезням рыб, поэтому четкая конкретная информация по распространению триенофороза в водоемах республики сегодня отсутствует. Тем не менее, при обследовании озер Лосвидо, Вымно, Езерище в печени окуней выявлены цисты с плероцеркоидами триенофорусов, также в естественных водоемах нередко отмечают гибель молоди окуня от триенофороза [4].

Заключение. Для проведения исследований мы абсолютно спонтанно выбрали участок одной из многочисленных рек Беларуси и обнаружили у выловленного окуня колючеголовых паразитов *Acanthocephalus lucii*, что, возможно говорит о том, что данный представитель паразитофауны рыб у окуня встречается нередко в естественных водоемах. Это же доказывают представленные в обзоре литературных источников данные исследований различных водоемов Беларуси учеными лаборатории ихтиопатологии. Мер борьбы с акантоцефалезом не разработано, да и их проведение в естественных водоемах крайне затруднительно, если не сказать, что вовсе невозможно. Ранее в республике случаев гибели рыб от акантоцефалеза не зарегистрировано.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, Н. А. Заразная патология рыб в пресноводных водоемах Беларуси (обзор) / Н. А. Кузнецов // Экология и животный мир. – 2021. – № 1 – С. 34–39.
2. Микулич, Е. Л. Ихтиопатология. Болезни хищных рыб Беларуси: учеб.-метод. пособие / Е. Л. Микулич. – Горки: БГСХА, 2023. – 96 с.
3. Дегтярик, С. М. Паразитозы рыб, распространенные в естественных водоемах и прудовых хозяйствах Беларуси / С. М. Дегтярик // Вести Национальной академии наук Беларуси. – 2006. – № 5. – С. 162–164.
4. Микулич, Е. Л. Гельминтозы окуня речного в реках и водохранилищах / Е. Л. Микулич // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 3 (50). – С. 54–58.

УДК 636.4.033:637.5.04/.07

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ

А. С. ПЕТРУШКО, Д. Н. ХОДОСОВСКИЙ, А. А. ХОЧЕНКОВ,
Т. А. МАТЮШОНОК, И. И. РУДАКОВСКАЯ
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»,
Жодино, Республика Беларусь

О. М. СЛИНЬКО
ГП «Совхоз-комбинат «Заря»,
Мозырский район, Гомельская обл., Республика Беларусь

Введение. Удовлетворение потребностей населения в безопасной продукции животного происхождения надлежащего качества – одна из основных социально-экономических задач в наше время. Данный вопрос усложняется необходимостью быстрого решения этой проблемы, поскольку продукты питания являются потенциальным источником биологических, химических и физических рисков для здоровья потребителей [1].

Анализ источников. Мясо и мясные продукты подлежат тщательному санитарному контролю при производстве, транспортировке, хранении и реализации, поскольку они могут быть причиной возникновения заболеваний и пищевых отравлений. Поэтому изучение микробиологической безопасности мяса является важной задачей на сегодняшний день [2].

В период массового перевода свиноводства на промышленную основу показатели качества продукции отошли на второй план, выдвинув на первое место безопасность мясного сырья, в том числе его микробиологическую порчу [3, 4, 5].

Контроль микробиологической порчи мяса во время хранения проводился по группам санитарно-показательных микроорганизмов согласно действующей нормативной документации.

Материал и методика исследований. Объектом для исследований являлись трёхпородные помеси откормочного молодняка свиней йоркшир×ландрас×дюрок (Й×Л×Д) следующих весовых кондиций: 80–100, 100–120 и 120–140 кг.

Контрольный убой подопытного молодняка проводили на ОАО «Борисовский мясокомбинат» и в убойном цехе ГП «Совхоз-мясокомбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области.

Микробиологические показатели мяса (количество летучих жирных кислот, содержание: КМАФАнМ, *E. coli*, БГКП, *S. Aureus*, *Proteus*, сульфитредуцирующих клостридий, плесеней, дрожжей) определялись в аккредитованной производственно-испытательной лаборатории РУП «Институт мясо-молочной промышленности», согласно утвержденным в установленном порядке методикам на проведение вышеперечисленных исследований.

Для исследований было асептически извлечено мясное сырьё из плечелопаточного отруба туш свиней различных сдаточных масс в количестве 200 г. Хранение мяса происходило при температуре +2 °С. Посевы проводились через 1, 4, 5, 6 и 7 суток на протяжении семи суток испытаний, когда достаточно ясно выявилась картина микробиологического загрязнения продукции.

Результаты исследований и их обсуждение. Для окончательного решения о качестве мяса недостаточно проведения только органолептического исследования, особенно в случаях сомнительной его свежести, когда необходимо произвести определение санитарно-химических показателей.

Количество летучих жирных кислот является одним из основных санитарно-химических показателей, характеризующих свежесть мяса. Определение этого показателя производится с целью обнаружения в мясе промежуточных продуктов распада белков и жира, которые можно обнаружить до проявления органолептических изменений в мясе [2].

Согласно нашим исследованиям, образцы мясной ткани от туш через сутки после убоя соответствовали гигиеническому нормативу по содержанию летучих жирных кислот. Что касается содержания этого показателя спустя 4 суток после убоя, то в группах молодняка со сдаточными массами 80–100 и 100–120 кг мясо было свежим, а в группе с массой 120–140 кг – сомнительной свежести. Также сомнительная свежесть отмечалась в мясе всех подопытных групп на 5–6 сутки после убоя. При исследовании количества летучих жирных кислот через 7 суток после убоя, выявлено, что в группе молодняка со сдаточной массой 120–140 кг мясо было сомнительной свежести, а у их аналогов с массами 80–100 и 100–120 кг – несвежим.

Также нами были проведены исследования по изучению содержания КМАФАнМ в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

Так, в ходе проведения исследований выявлено, что мясо туш молодняка свиней со сдаточной массой 100–120 кг оказалось непригодным в пищу только через 7 суток после убоя. Во все остальные периоды исследований во всех подопытных группах оно соответствовало гигиеническому нормативу.

Нами было изучено содержание *E. Coli* в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

Установлено, что содержание *E. coli* в образцах мяса откормочного молодняка свиней со сдаточной массой 120–140 кг было выявлено спустя 5 суток после убоя, а у их сверстников с массой 80–100 и 100–120 кг – через 6 и 7 соответственно.

Также нами было изучено содержание бактерий группы кишечной палочки в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

В ходе эксперимента выявлено, что содержание бактерий группы кишечной палочки в образцах мяса откормочного молодняка свиней со сдаточной массой 120–140 кг было выявлено спустя 5 суток после убоя, а у их сверстников с массой 80–100 кг – через 7. У подсвинков с массой 100–120 кг микроорганизмов данной группы выявлено не было во все периоды исследований, что соответствовало гигиеническому нормативу.

Загрязнение мяса стафилококками происходит во время убоя животных и переработки сырья. В сыром мясе конкурирующая микрофлора не даёт возможности быстрого размножения этих бактерий. При определённых технологических условиях, особенно при ликвидации конкурирующей микрофлоры, стафилококки могут активно размножаться в мясoproдуктах и продуцировать энтеротоксины [3]. В связи с этим нами было изучено содержание бактерий группы *Staphylococcus aureus* в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

На основании наших исследований наличия бактерий группы *Staphylococcus aureus* в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс выявлено не было.

Также нами были проведены исследования по изучению содержания бактерий группы *Proteus* в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

Установлено, что содержание бактерий группы *Proteus* в образцах мяса откормочного молодняка свиней со сдаточной массой 100–120 кг было выявлено спустя 5 суток после убоя, в других подопытных группах – спустя 6 суток.

Проблема качества и безопасности пищевого сырья и продуктов его переработки многогранна, и наиболее важным критериальным аспектом её является микробиологическая безопасность продукции [6]. В связи с этим нами были проведены исследования по изучению содержания сульфитредуцирующих клостридий в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

На основании наших исследований наличия сульфитредуцирующих клостридий в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс на протяжении всего периода исследований обнаружено не было.

Общеизвестно, что мясо подвержено плесневению; на поверхности мяса и мясных изделий образуется белый, серый или серо-зелёный налёт плесени со специфическим неприятным и относительно сильным запахом [7]. В связи с этим нами были проведены исследования по изучению содержания плесеней в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

В ходе эксперимента установлено, что содержание плесеней в образцах мяса откормочного молодняка свиней со сдаточной массой 100–120 кг было выявлено спустя 4 суток после убоя, а у их сверстников с массой 120–140 и 80–100 кг – спустя 5 и 6 соответственно.

Также нами были проведены исследования по изучению содержания дрожжей в образцах мяса откормочного молодняка свиней различных сдаточных масс.

На основании наших исследований установлено, что содержание дрожжей в образцах мяса откормочного молодняка свиней со сдаточной массой 100–120 кг было выявлено спустя 4 суток после убоя, а у их сверстников с массой 80–100 и 120–140 кг – спустя 5 и 6 соответственно.

Заключение. Проведен мониторинг микробиологических показателей мяса откормочного молодняка свиней различных категорий. В результате проведенных исследований установлено, что мясо откормочного молодняка свиней различных весовых и возрастных категорий по микробиологическим показателям соответствовали требованиям нормативных документов (ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалак, М. В. Нетрадиционные кормовые средства и биологические вещества в рационах сельскохозяйственных животных и их влияние на качество продукции: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / М. В. Шалак; Белорус. науч.-иссл. ин-т животноводства. – Жодино, 1995. – 34 с.
2. Панасюк, І. В. Вивчення безпечності м'яса за мікробіологічними показниками /

І. В. Панасюк, С. Г. Даниленко, С. О. Гарда // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2014. – Т. 16, №3 (60). – Ч. 3. – С. 358–363.

3. Загрязнение пищевых продуктов микроорганизмами и их метаболитами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moodle.kstu.ru/pluginfile.php>.

4. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – Введ. 15.12.2011. – Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г. № 880. – 242 с.

5. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». – Введ. 18.11.2010. – Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 09.10.2013 г. № 68. – 110 с.

6. Методы индикации бактерий группы кишечной палочки и E.coli в мясе / В. С. Власенко [и др.] // Вестник Омского ГАУ. – 2021. – № 2. – С. 50–57.

7. Пилипенко, И. В. Ускоренный метод определения санитарной безопасности пищевых продуктов / И. В. Пилипенко // Пищевая промышленность. – 2015. – № 9. – С. 8–12.

УДК 619:577.151.62

РОЛЬ ФЛАВОНОИДОВ В ПРОЦЕССАХ ОБРАЗОВАНИЯ МЕТГЕМОГЛОБИНА И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ

О. В. ПОДДУБНАЯ

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

Введение. Флавоноиды относятся к числу наиболее распространенных соединений растительного происхождения и представляют собой научный интерес ввиду практической безвредности и широкого спектра биохимической активности [1].

Содержание биофлавоноидов в растительном сырье – важный показатель его биоценности. Флавоноидсодержащие растения – единственный источник сырья для получения природных Р-витаминных препаратов, владеющих антиоксидантными качествами. Так, в лекарственной практике обширно употребляются катехины из листьев чая, гесперидин – из отходов цитрусовых, рутин из листьев гречихи [2, 4]. Огромное значение имеют флавоноиды в мясоконсервной индустрии. Установлено, что флавоноиды в комплексе с аскорбиновой кислотой ускоряют протеолиз мяса и мясных товаров. Флавонолы, дигидрофлавонолы и катехины применяются для стабилизации пищевых жиров благодаря своим антиоксидантным свойствам, а также и в качестве заменителей синтетических консервантов [3, 5].

Одной из особенностей биологического действия флавоноидов является чрезвычайно широкий спектр потенциальных мишеней, на которые они могут воздействовать в организме. С одной стороны, это связано с большим разнообразием самих растительных пигментов, как в отношении их структуры, так и редокс-свойств. Вместе с тем, и каж-

дый конкретный флавоноид способен воздействовать на множество структурных и функциональных систем клетки и организма в целом. В частности, кверцетин – один из наиболее распространенных и исследованных флавоноидов.

Анализ источников. Экспериментальные данные подтверждают ключевую роль анион-радикала кислорода в механизме повреждения и гибели фагоцитирующих клеток и доказывают, что флавоноиды способны перехватывать анион-радикал кислорода, образующийся в процессе асбест-индуцированного дыхательного взрыва в перитонеальных макрофагах. Следствием антирадикального действия флавоноидов является ингибирование реакции Фентона и других процессов с участием O_2 , а на клеточном уровне – выраженный цитопротекторный эффект в отношении фагоцитирующих клеток. Антимутагенное действие флавоноидов также обусловлено их антирадикальными свойствами. [2, 3].

Метгемоглобин (MetHb) – вариант гемоглобина, который образуется при переходе двухвалентного железа в трехвалентное. В результате гем утрачивает способность связываться с кислородом и транспортировать кислород в ткани, что приводит к развитию гипоксии. Образование метгемоглобина происходит в месте ушибов, а также при соприкосновении крови с воздухом (взятии крови, гематурии). Ежедневно около 0,5 % гемоглобина в крови превращается в метгемоглобин, однако концентрация его в крови в норме не превышает 1 %. Под влиянием метгемоглобинредуктазы с участием НАДН₂ он вновь переходит в гемоглобин. Возникновение метгемоглобинемии может быть связано с врожденными факторами, с воздействием токсичных веществ, которые увеличивают концентрацию метгемоглобина.

Актуальность темы наших исследований заключается в том, что окислительный стресс, как возникающий дисбаланс в системе «прооксиданты-антиоксиданты», является важным патогенетическим фактором развития многих заболеваний, в том числе токсических поражений печени, рост которых отмечается в последние годы [6].

Целью исследований является комплексное изучение влияния флавоноидов на механизмы, принимающие участие в развитии окислительного стресса.

Материалы и методика исследования. В основу исследований положен мониторинг влияния флавоноидов на механизмы, принимающие участие в развитии окислительного стресса на материалах научной информации.

Результаты исследований и их обсуждение. Представляет интерес исследование способности флавоноидов инициировать процессы образования метгемоглобина в эритроцитах [1, 5, 6]. Полученные в этой работе результаты свидетельствуют, что из всех исследованных

флавоноидов: рутина, кверцетина, дигидрокверцетина и эпикатехингаллата, – только кверцетин инициирует процесс метгемоглобинообразования. Установлено, что при концентрации кверцетина 40 мкМ через 3 часа инкубации окисляется 5,5 % гемоглобина эритроцитов. С увеличением концентрации флавоноида количество образующегося метгемоглобина увеличивается, и при концентрации кверцетина 320 мкМ за 3 часа окисляется 42,2 % гемоглобина.

Вероятно, инициирование образования метгемоглобина, как и другие проявления прооксидантного действия кверцетина, связано с наличием подвижного атома водорода в положении 3-хромонового фрагмента. Следует обратить внимание на тот факт, что в отношении процессов метгемоглобинообразования антиоксидантные свойства кверцетина проявляются при значительно более низких концентрациях, чем его прооксидантное действие.

Во многих исследованиях *in vitro* у флавоноидов выявляется как антиоксидантный, так и прооксидантный эффект, особенно в присутствии ионов металлов переменной валентности [1, 3]. Так, морин и нарингенин индуцировали окисление липидов в изолированных ядрах из печени крыс, а также вызывали образование сшивок в ДНК [2, 5]. Усиление флавоноидами (кверцетин, мирицетин, кемпферол), окислительного повреждения ДНК в изолированных ядрах печени крыс может быть связано со снижением содержания в ядрах глутатиона. Несмотря на высокую антиоксидантную активность, кверцетин индуцирует повреждение ДНК и обладает мутагенной активностью. Прооксидантные и антиоксидантные свойства флавоноидов во многом зависят от их растворимости, соотношения окислителей и восстановителей в среде, наличия металлов переменной валентности, pH среды и многих других факторов. Если в присутствии органических перекисей флавоноиды подавляют индуцированное Cu^{2+} окисление липопротеинов, то в присутствии перекиси водорода они проявляют себя преимущественно как прооксиданты и усиливают окисление. При этом прооксидантная активность флавоноидов так же, как в случае ингибирования ОН-радикалов и перекисных радикалов, прямо зависит от наличия ОН-заместителей по двойной связи $\text{C}_2\text{-C}_3$. Важно знать, что структурные закономерности, установленные для флавоноидных соединений *in vitro*, довольно часто рознятся с теми антиоксидантными эффектами, которые наблюдаются *in vivo*. Причинами этого могут быть различная биодоступность и метаболические превращения, которым подвергаются флавоноиды в кишечнике [1, 5, 6].

Защитный эффект металлокомплексов флавоноидов был изучен при окислительном повреждении фагоцитирующих и нефагоцитирующих клеток *in vitro*. Установлено, что металлокомплексы рутина и дигидрокверцетина значительно лучше, чем свободные лиганды, за-

щищают от повреждения эритроциты. В то же время, опубликованы многочисленные данные по гепатозащитному действию флавоноидов, благодаря проявлению ими антиоксидантных и антирадикальных свойств, а также способности усиливать систему эндогенной антиоксидантной защиты (АОЗ) [1, 4, 5].

Чрезвычайно разнообразная активность кверцетина на уровне макромолекул обуславливает не менее широкий спектр его эффектов на субклеточном и клеточном уровне как в условиях *in vitro*, так и *in vivo*. Особенно интересными в этом отношении оказались исследования иммунокомпетентных клеток и клеток неспецифической защитной системы. Установлено, что кверцетин влияет на процессы селекции Т-лимфоцитов, ингибирует образование цитотоксичных лимфоцитов, угнетает цитотоксическую активность натуральных киллеров в нормальных моноцитах периферической крови. В отношении клеток неспецифического иммунитета показано, что кверцетин подавляет выделение гистамина и пероксида водорода базофилами, активацию и дегрануляцию нейтрофилов и секрецию этими клетками глюкокортикоидов и лизосомальных ферментов, а также секрецию катионных белков эозинофилами. Кроме того, кверцетин ингибирует агрегацию тромбоцитов и адгезию лимфоцитов на эндотелиальных клетках. Такой необычно широкий спектр биологической активности кверцетина и других флавоноидов реализуется посредством множества различных молекулярных механизмов [1, 5].

Флавоноиды также влияют на процессы канцерогенеза. Рутин, кверцетин оказывают ингибирующее действие на рост раковой клеточной культуры NK-Ly (водянка живота) *in vitro* вследствие их цитостатического действия. Вероятно, в лейкозных клетках флавоноиды ингибируют синтез белка, репликацию ДНК и РНК. Среди флавоноидов наиболее сильным антипролиферативным агентом *in vitro* является кверцетин. Также флавоноиды защищают ДНК и хромосомы от повреждения класто-генными факторами [1, 5].

Заключение. Таким образом, дан анализ научных публикаций, посвященных исследованию молекулярных механизмов биологического действия флавоноидов и выяснению целесообразности их использования для профилактики и терапии различных заболеваний. Представленные материалы убедительно свидетельствуют как об очевидной теоретической и практической значимости уже полученных результатов, которые приведут к открытию новых возможностей использования флавоноидов, наиболее многочисленной группы природных биоантиоксидантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с.: ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.pharma.studmedlib.ru.

2. Калинина, И. В. Оптимизация условий инкапсуляции рутина в клетки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* / И. В. Калинина, Р. И. Фаткуллин, Е. Е. Науменко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2022. № 4. – С. 36–40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-usloviy-inkapsulyatsii-rutina-v-kletki-drozhzhey-saccharomyces-cerevisiae> (дата обращения: 07.02.2024).

3. Поддубная, О. В. Анализ приемов снижения фитотоксичности тяжелых металлов / О. В. Поддубная, О. А. Поддубный // Международный научно-практический журнал «Эпоха науки» № 28 – Декабрь 2021 г. – г. Ачинск. – С. 14-18.

4. Поддубная, О. В. Химические аспекты аскорбинки в растительных продуктах / О. В. Поддубная и др. // Менделеевские чтения – 2022: сб. материалов Респ. науч.- практ. конф. по химии и хим. образованию с междунар. участием, Брест, 25 февр. 2022 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2022. – С. 94-97.

5. Тараховский, Ю. С., Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский, Ю. А. Ким, Б. С. Абдрасилов. – Пушино: Synchrobook, 2013. – 310 с.

6. Burton G.W., Ingold K.U. Autoxidation of biological molecules. 1. The antioxidant activity of vitamin E and related chain-breaking phenolic antioxidants in vitro // J. Am Chem Soc. – 1981. – Vol. 103. – P. 6472–6477.

УДК 636.52/.58.053.083

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА

Н. А. САДОМОВ, Л. А. ШАМСУДДИН

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

Л. В. ШУЛЬГА

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

Введение. 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, особенно в первой стадии постэмбрионального периода. Телята, выращенные в плохих условиях кормления и содержания, не покажут высокой продуктивности, даже если они происходят от высокопродуктивных родителей. Особого внимания требуют к себе новорожденные телята. Они менее приспособлены к условиям внешней среды, у них недостаточно выработаны защитно-приспособительные функции по сравнению с взрослыми животными.

Анализ источников. Телят можно выращивать в самых разных технологических условиях: групповых клетках, переносных домиках, на привязи, с обогревом и без обогрева, в помещениях различных ти-

пов, чтобы были сухие полы, чистый воздух и без сквозняков. Особенно угнетающе на телят действуют 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 % и при повышенной влажности со сквозняками – 170–220 %. Следовательно, условия содержания должны соответствовать физиологическим потребностям животных.

Технология выращивания крупного рогатого скота должна обеспечивать соблюдение следующих требований:

- направление технологического процесса по периодам откорма;
- специализация зданий для содержания крупного рогатого скота в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями;
- сохранение состава каждой первоначально сформированной группы телят на последующих этапах откорма;
- использование помещений для содержания телят по принципу «все занято – все свободно». В помещениях предусматривают возможность поочередного освобождения, ремонта и дезинфекции секций для содержания крупного рогатого скота по мере их освобождения, после перевода телят в следующую возрастную группу.

Крупный рогатый скот размещают в секциях, которые должны иметь кормовое отделение и место для отдыха, содержаться сухими.

Для содержания слабого, больного, отстающего в росте и развитии крупного рогатого скота и оказания ему соответствующей ветеринарной помощи в каждом помещении оборудуют отдельные секции (изоляторы) со сплошными перегородками вместимостью 1–2 % общего поголовья.

В сельскохозяйственных кооперативах и предприятиях республики телят в профилакторный период содержат в самых различных условиях: группами по 4–8 гол. 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 и в сменных пленочных сооружениях; в помещениях полужакрытого типа; кратковременное (2–5 дней) в индивидуальных клетках профилактория, а затем – групповое по 4–5 гол.; в индивидуальных домиках на открытом воздухе [1–4].

Цель работы – изучить эффективность различных технологических приемов выращивания телят.

Материал и методика исследований. Для исследования был отобран молодняк, полученный от голштинизированного скота белорусской черно-пестрой породы. Молодняк содержался в одном здании, кормле-

ние всех животных было одинаково, за исключением дня перевода в групповые клетки боксы. Животные один раз в месяц индивидуально взвешивались на весах. Телята были пронумерованы при помощи бирок.

Исследования проведены по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество, гол.	Период содержания в индив. домике, дн.	Перевод в групповой бокс, дн.
Контрольная	11	до 60 дней	после 60 дней
Опытная	11	до 75 дней	после 75 дней

Как видно из материалов, приведенных в данной таблице, было проанализировано две группы молодняка, в каждой группе по 11 голов.

Первая группа была контрольной и содержалась по общепринятой технологии в индивидуальном домике до 60 дней. Опытная группа телят содержалась до 75 дней, и затем телят переводили в групповые боксы.

После рождения телятам скармливали в течение первых двух часов две порции качественного молозива (10 % от живой массы новорожденного). Скармливание обычно проводили через дренчер. Со второго по пятый день телята получают переходное молоко, а с 6-го дня – цельное пастеризованное молоко. В течение всего этого периода суточная порция молока составляет 10–12 % от собственной массы при рождении, а объем одной порции (при кормлении дважды в день) остается неизменным. Молоко скармливали телятам через соску.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании индивидуального взвешивания представляется возможным проследить за изменением живой массы молодняка крупного рогатого скота за период опыта (табл. 2).

Таблица 2. Изменение живой массы молодняка крупного рогатого скота

Группа	Начало опыта	1 мес опыта	В % к контролю	2 мес опыта	В % к контролю	3 мес опыта	За опыт	% к контролю
Контроль	33,0±0,8	48,0±0,9	100,0	64,4±1,0	100,0	82,0±1,2	49,0	100,0
Опытная	33,0±0,9	49,8±0,7	103,7	68,2±1,1	105,9	87,9±1,1	54,9	112,0

На начало опыта живая масса составляла – 33 кг. За 1-й месяц опыта животные контрольной группы увеличили живую массу на 15 кг, а животные опытной группы – на 18,8 кг. За 2 месяца исследования живая масса в контрольной группе составляла 64,4 кг. В опытной группе этот показатель был равен 68,2 кг. За 3-й месяц опыта молодняк круп-

ного рогатого скота контрольной группы увеличил свою массу на 17,6 кг, а опытной группе на 19,7 кг. За период исследований молодняк контрольной группы увеличил свою массу на 49 кг, в опытной – на 54,9 кг или на 12,0 % выше в сравнении с молодняком контрольной группы. Не менее важным показателем является изменение среднесуточных приростов живой массы. Цифровой материал по этому показателю представлен в табл. 3.

Таблица 3. Изменение среднесуточных приростов массы

Группа	Среднесуточный прирост, г							
	1 мес опыта	% к контролю	2 мес опыта	% к контролю	3 мес опыта	% к контролю	За опыт	% к контр. группе
Контроль	500± 29,4	100,0	548± 30,0	100,0	587± 35,0	100,0	545	100,0
Опыт	559± 25,4	111,8	619± 24,4	112,9	657± 27,3	111,9	610	112,0

За два месяца исследования среднесуточный прирост в контрольной группе составил 548 г. В опытной группе этот показатель был равен – 619 г. За третий месяц опыта молодняк крупного рогатого скота контрольной группы получил среднесуточный прирост 587 г, в опытной группе – 657 г. За период исследований у молодняка контрольной группы среднесуточный прирост составил 545 г, в опытной группе увеличили массу на 65 г или на 12 % среднесуточный прирост был больше, чем в контрольной группе.

Заключение. На начало исследований живая масса телят составляла – 33 кг. За первый месяц опыта животные контрольной группы увеличили живую массу на 15 кг, а животные опытной группы – на 18,8 кг. За два месяца исследования живая масса в контрольной группе составляла – 64,4 кг. В опытной группе этот показатель был равен 68,2 кг. За третий месяц опыта молодняк крупного рогатого скота контрольной группы увеличил свою массу на 17,6 кг, а опытной группе на 19,7 кг.

За период исследований молодняк контрольной группы увеличил свою массу на 49 кг, в опытной – на 54,9 кг или – на 12,0 % выше в сравнении с молодняком контрольной группы.

За первый месяц опыта у животных контрольной группы среднесуточный прирост составил 500 г, у молодняка опытной группы – 559 г. За два месяца исследования среднесуточный прирост в контрольной группе составил 548 г. В опытной группе этот показатель был равен – 619 г. За третий месяц опыта молодняк крупного рогатого скота контрольной группы получил среднесуточный прирост 587 г, в опытной группе – 657 г. За период исследований у молодняка контрольной

группы среднесуточный прирост составил 545 г, в опытной группе увеличили массу на 65 г или на 12 % среднесуточный прирост был больше, чем в контрольной группе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, Д. Г. Готовский [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.
2. Садовов, Н. А. Энергия роста телят профилактичного периода при содержании их в станках различной конструкции / Н. А. Садовов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Горки: УО БГСХА, 2018. – Вып. 20, ч. 2. – С. 282–289.
3. Садовов, Н. А. Интенсивность роста телят профилактичного периода в зависимости от условий содержания / Н. А. Садовов // Матеріали Міжнародної науково студентів та молодих вчених «винахідництво та раціоналізаторство у медицині, біології та екології» 19–20 вересня 2018 р. Дніпро, 2018. – С. 35–37.
4. Медведский, В. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 326 с.

УДК 636.52/.58.053.083

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРОФИЛАКТОРНОГО ПЕРИОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

Н. А. САДОВОМ, И. А. ХОДЫРЕВА

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

Введение. Процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота подразделяется на отдельные возрастные периоды. Для каждого из них характерны определенные самостоятельные технологии, которые должны основываться на биологических закономерностях развития организма и способствовать формированию животных необходимого направления продуктивности. Применение прогрессивных технологий производства и повышение интенсивности использования животных требуют четкой организации комплекса мероприятий по кормлению, уходу и содержанию. Освоение прогрессивных методов выращивания и повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота требует организации и внедрения научно обоснованной системы зоотехнических, ветеринарных, санитарно-гигиенических и организационно-хозяйственных мероприятий. Проблема сохранности телят (главным образом в первые три месяца жизни), а также правильного выращивания их до 6-месячного возраста – наиболее актуальна в настоящее время.

Анализ источников. С биологической точки зрения групповое содержание телят на подстилке является более приемлемым способом, так как они в этих условиях больше отдыхают, лучше растут и развиваются по сравнению с выращенными в индивидуальных клетках.

При групповом содержании и использовании мочиона телата быстрее приучаются к поеданию концентратов. Поэтому длительное содержание телят в индивидуальных клетках нежелательно. Но при групповом содержании болезни распространяются значительно быстрее и увеличивается падеж. 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 его потерям телатами. Желательно размещать телят в индивидуальных деревянных клетках с соломенной подстилкой на наклонных полах в закрытых или полужакрытых помещениях. При таких условиях содержания животные не контактируют с соседями, меньше болеют, но затрудняется уход, снижаются нормы обслуживания и резко возрастает стоимость содержания. Широкое распространение в хозяйствах республики, где нет секционных профилакториев, для снижения заболеваемости и повышения сохранности телят выращивают на открытом воздухе в специальных домиках-профилакториях, так называемый «холодный способ выращивания». Молодняк легко адаптируется к низким температурам окружающей среды, так как в первые 2–3 недели жизни у теленка идет формирование системы терморегуляции. В домиках происходит естественная вентиляция, дезинфекция с использованием естественного фактора (солнца), а стационарные профилактории и телятники в это время находятся на санации. У таких телят выше уровень обмена веществ, показатели естественной резистентности, ниже заболеваемость и выше сохранность. Но при этом способе содержания увеличивается расход кормов, особенно молочных, много ручного труда, отмечен низкий уровень механизации производственных процессов, и он не технологичен.

Зоогигиенические условия (освещение, влажность и температура воздуха) оказывает большое влияние на здоровье, рост и развитие молодняка. Сырые и темные помещения являются благоприятной средой для появления и быстрого размножения различной вредной микрофлоры, которая является источником всевозможных заболеваний. Телятники должны быть светлыми, сухими, без сквозняков, с хорошей вентиляцией и канализацией. Помещения постоянно содержатся в чистоте, из них своевременно удаляют навоз, остатки кормов, пыль [1–4].

Цель работы – провести анализ эффективности выращивания телят профилакторного периода в зависимости от технологии содержания.

Материал и методика исследований. Кормление телят осуществлялось по схеме, принятой в хозяйстве (табл. 1).

Таблица 1. Схема кормления телят до 6-месячного возраста

Возраст		Живая масса в конце периода (кг)	Суточная дача в килограммах					
Месяц	декада		Молоко цельное (л)	ЗЦМ, (г)	Стартеры (кг)		Сено злаково-бобовое (кг)	Соль (г)
					Престартер	Стартер для телят КК 62-20		
1	1–5 дн.		6	–	Приуч.	–	–	–
	6–10 дн.		6	–	0,5	–	Приуч.	–
	2-я		6	–	0,5	–	–	5
	3-я	50	6	100	0,5	Приуч.	0,1	10
кг			180	1,0	12,5	–	1,0	150
2	4-я		5	200	0,45	0,2	0,1	15
	5-я		4	300	0,45	0,2	0,2	15
	6-я	67	4	300	0,35	0,3	0,3	15
(кг)			130	8,0	12,5	7,0	6,0	450
3	7-я		3	400	–	0,4	0,3	15
	8-я		–	400	–	0,5	0,4	15
		85	–	500	–	0,6	0,5	15
кг			30	13,0	–	15,0	12,0	450
Всего за 3 месяца (кг)			340	21,0	25,0	22,0	19,0	1050

Результаты исследований и их обсуждение. Среднесуточный рацион телят был представлен во всех группах в основном молочными кормами с включением сена и концентрированных кормов.

Питательная ценность этого рациона представлена в табл. 2.

Таблица 2. Питательная ценность скармливаемого рациона для телят

Показатели	Содержится
Обменной энергии, МДж	31
Кормовых единиц	2,89
Сухого вещества, г	1711
Сырого протеина, г	420,04
Переваримого протеина, г	357,0
Сырого жира, г	241,7
Сырой клетчатки, г	107,78
Крахмала, г	172,97
Сахара, г	400,1
Фосфора, г	14,5
Железа, мг	146,2
Меди, мг	15,0
Кальция, г	18,8
Цинка, мг	74,3
Марганца, мг	77,1
Каротина, мг	11,2
Витаминов: D, ME	8097,4
E, мг	31,9

Первые 1–5 дней телятам выпаивали молозиво и молоко от коров-матерей температурой 37–38 °С. С 10-дневного возраста телят приучали к потреблению сена и концентратов.

В сене телят не ограничивали, концентрированные задавали по поедаемости до окончания молочного периода, а затем – нормировано. Учет кормов в опыте вели ежедневно. Потребление сухого вещества (СВ) подопытными животными было на уровне 1,711 кг/сутки. Коэффициент обменной энергии (КОЭ) в СВ рационов в группах одинакова и составила 14,7 МДж.

Сырой протеин в СВ рационе занимал 24,5 %. На 1 МДж ОЭ рациона приходилось 14,1 г переваримого протеина.

По данным изменений живой массы рассчитывали валовый прирост за каждый месяц и в целом за период опыта.

В полимерных боксах для телят в качестве подстилки использовали солому. Толщина утрамбованной соломы составляла не менее 15 см. Вентиляционная система в технологии с размещением полимерных домиков в помещении, состоит из двух отверстий в боковых стенах, которые могут быть закрыты с помощью автоматически регулируемыми шторами-стенами система вентиляции скручиванием, а также через светоаэрационный конек крыши.

Каждый бокс оснащен емкостью для воды, поилкой с соской и кормушкой для сухого корма, установленными на нужном уровне.

Важным моментом выращивания животных являются затраты кормов на одну единицу прироста. Данные по результатам наших исследований по количеству израсходованных кормовых единиц и сырого протеина на прирост представлен в табл. 3.

Таблица 3. Расход кормовых питательных веществ на прирост телят

Группа	Расход питательных веществ					
	Обмен- ной энергии, МДж	% к кон- тролю	Сухое веще- ство, кг	% к кон- тролю	сырой протеин, г	% к кон- тролю
Контрольная	68,0	100,0	2,62	100,0	534,0	100,0
Опытная	60,8	89,4	2,44	93,2	477,3	89,3

Анализируя табл. 3, видим, что в контрольной группе затраты корма составляют 68 МДж на 1 кг прироста. В опытной группе этот показатель – на 10,6 % меньше, и затраты составили – 60,8 МДж. Аналогичную картину мы наблюдаем и по затратам сырого протеина. Так если в контрольной группе затраты составляет 534 г, то в опытной группе они были на 10,7 % меньше. Можно также отметить снижение затраченных сухих веществ с кормом, снижение составило 6,8 %.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результата произведенного нами опыта, являются: живая масса в конце опыта, среднесуточный прирост, себестоимость продукции, стоимость дополнительных затрат на производство продукции, стоимость полученной продукции, условный чистый доход, полученный от реализации полученной продукции. Экономические показатели, характеризующие рост и развитие молодняка крупного рогатого скота, зависящее от условий содержания, представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая оценка эффективности выращивания телят

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	11	11
Прирост за опыт, кг	49,0	54,9
Прирост в сравнении с контролем, кг	–	5,9
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	38,35
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	35,8
В т. ч.: оплата труда	–	27,2
прочие затраты	–	8,6
Получено дополнительной прибыли руб. на 1 гол.	–	2,55
Получено дополнительной прибыли руб. на группу	–	28,05

Применение тех или иных технологий, тогда эффективно, если использование их ведёт к снижению затрат и получению дополнительной прибыли. В нашем случае стоимость дополнительной продукции в опытной группе составила 38,53 руб.

С учетом дополнительных затрат в опытной группе получено прибыли на 1 голову 2,55 руб.

Таким образом, мы видим, что наибольшую дополнительную прибыль дает перевод молодняка телят после 75 дней в групповой бокс.

Заключение. В контрольной группе затраты корма составляют 68 МДж на 1 кг прироста. В опытной группе этот показатель – на 10,6 % меньше, и затраты составили – 60,8 МДж. Аналогичную картину мы наблюдаем и по затратам сырого протеина. Так если в контрольной группе затраты составляет 534 г, то в опытной группе они были на 10,7 % меньше. Можно также отметить снижение затраченных сухих веществ с кормом, снижение составило 6,8 %. С учетом дополнительных затрат в опытной группе получено прибыли на 1 голову – 2,55 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных / В. А. Медведский, Н. А. Садовиков, Д. Г. Готовский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 590 с.
2. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и

технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины (КНТП-1-2020) / Минсельхозпрод РБ. – Минск, 2021. – 120 с.

3. Содержание животных на фермах и комплексах. Практическое руководство. / В. А. Медведский, И. В. Брыло, Н. А. Садовов, Т. В. Медведская. – Витебск, 2017. – 427 с.

4. Садовов, Н. А. Рост телят молочного периода в зависимости от способа содержания / Н. А. Садовов, И. Н. Лобановская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы ХУІІІ Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию образования зооинженерного факультета УО БГСХА. – Горки, 2015. – С. 161–163.

УДК 636.52/.58.053.083

ЭНЕРГИЯ РОСТА И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Н. А. САДОМОВ, Ю. Л. ТЕРЕШКОВА

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

Введение. В условиях производства бройлерного мяса все составляющие процесса от производства родительского поголовья до выращивания бройлеров будут более продуктивными при наличии эффективного контроля микроклимата. Экономические преимущества эффективного контроля микроклимата являются причиной того, для чего менеджерам и технологам необходимо понимать основные принципы технологии микроклимата.

Анализ источников. Экономическая эффективность производства птицеводческой продукции на птицефабриках или объединениях во многом определяется слаженной и согласованной работой всех технологических цехов – от получения биологически полноценных инкубационных яиц от кур родительского стада до получения высококачественного мяса. Выращивание цыплят-бройлеров – одно из звеньев технологического процесса производства мяса. Цыплят-бройлеров выращивают для получения высококачественного мяса. Качество и количество цыплят-бройлеров определяют основные показатели будущей продуктивности и жизнеспособности птицы. Наиболее распространенной как в нашей стране, так и за рубежом, является напольная технология выращивания бройлеров на подстилке крупными одновозрастными партиями. Напольное оборудование птичника состоит из двух основных частей: линии поения и линии кормления (рис. 1).



Рис. 1. Напольное содержание цыплят-бройлеров

Мясная продуктивность птицы обусловлена, наряду с наследственностью, условиями кормления и содержания. Поэтому при производстве мяса птицы необходимо создать оптимальные, на уровне современных научных данных и передового опыта условия кормления и содержания птицы, гарантирующие реализацию ее генетического потенциала. Только при соблюдении всех этих условий могут проявиться продуктивные качества птицы [1–4].

Цель работы – изучение интенсивности роста цыплят-бройлеров в зависимости от технологического оборудования.

Материал и методика исследований. Целью проведенного исследования было изучить интенсивность роста цыплят-бройлеров, при содержании на полу в зависимости от технологического оборудования. Для этого нами были выбраны 2 птичника – контрольный с оборудованием фирмы «Roxell» и опытный с оборудованием фирмы «Schore-Time». Поголовье в контрольном птичнике – 93350 гол., а в опытном – 89310 голов. Продолжительность исследований – 39 дней. Схема проведения исследования представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Птичник	Кол-во, гол.	Способ содержания	Продолжительность выращивания, дн.	Марка оборудования
Контрольный	93350	напольный	39	«Roxell»
Опытный	89310			«Schore-Time»

Кормление цыплят-бройлеров осуществляли комбикормами Стартер, Гроуэр, Финишер 1 и Финишер 2. Условия проведения экспериментов (освещенность, корма, воды и др. факторы) и все технологические показатели (плотность посадки птицы, фронта кормления и поения, величина сообщества и т. д.), не являющиеся предметом изучения при проведении исследований соответствовали «Руководству по выращиванию бройлеров Росс-308».

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из важнейших показателей при выращивании цыплят-бройлеров является живая масса. По изменениям этого показателя можно судить о росте цыплят-бройлеров. Для проведения исследования были выбраны птичники клеточного выращивания с цыплятами одного возраста и одной партии. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2. Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели	Птичники с оборудованием	
	Roxell	Schore-Time
Живая масса в начале исследований, г	43,9	44,0
Живая масса в конце исследований, г	2132	2257
В % к контролю	100	105,9
Период откорма, дн.	39	39
Абсолютный прирост, кг	2088,1	2213
В % к контролю	100	106,0
Среднесуточный прирост, г	54	58
В % к контролю	100	107,4
Европейский индекс продуктивности бройлеров (EBI), ед.	315	331

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что при практически не отличающейся живой массе в начале исследований, цыплята в опытном птичнике с оборудованием «Schore-Time» росли более интенсивно, о чем свидетельствует среднесуточный и абсолютный прирост, которые были соответственно выше на 7,4 и 6,0 %, чем в контрольном птичнике с оборудованием «Roxell».

Европейский индекс продуктивности бройлеров (EBI) выше в опытной группе на 16 ед. Сохранность цыплят-бройлеров представлена в табл. 3.

Таблица 3. Сохранность цыплят-бройлеров

Показатели	Птичники с оборудованием	
	Контрольный «Roxell»	Опытный «Schore-Time»
Поголовье, гол.:		
начальное	93350	89310
конечное	89805	85852
Выбыло птицы, (падеж и санитарная выбраковка) всего, гол.	3545	3458
Сохранность, %	96,2	96,1

Анализируя данные табл. 3, можно сделать вывод, что сохранность цыплят-бройлеров в контрольном птичнике была выше на 0,1 п. п. и составила – 96,2, а в опытном – 96,1 %.

Закключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что при практически не отличающейся живой массе в начале исследований, цыплята в опытном птичнике с оборудованием «Schor-Time» росли более интенсивно, о чем свидетельствует среднесуточный и абсолютный прирост, которые были соответственно выше – на 7,4 и 6,0 %, чем в контрольном птичнике с оборудованием «Roxell».

Европейский индекс продуктивности бройлеров (EBI) выше в опытной группе – на 16 ед.

Сохранность цыплят-бройлеров в контрольном птичнике была выше на 0,1 п. п. и составила – 96,2, а в опытном – 96,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садо́мов, Н. А. Эффективность содержания кур-несушек при использовании различного технологического оборудования / Н. А. Садо́мов, Е. О. Калиновская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию образования кафедр биотехнологии и ветеринарной медицины и кормления и разведения с.-х. животных УО БГСХА. – 2016. – Горки, С. 133–137.

2. Садо́мов, Н. А. Эффективность использования различного технологического оборудования при выращивании цыплят-бройлеров / Н. А. Садо́мов, П. Н. Пищу́ха // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию образования кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства УО БГСХА. – Горки, 2017. – Ч. 2. – С. 215–220.

3. Садо́мов, Н. А. Яйценоскость кур-несушек при использовании различного технологического оборудования / Н. А. Садо́мов / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки, 2018. – Вып. 20, ч. 2. – С. 262–268.

4. Садо́мов, Н. А. Продуктивность кур-несушек в зависимости от клеточного оборудования / Н. А. Садо́мов, Ж. П. Буясова / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2010. – С. 42–46.

УДК 636.52/.58.053:637.513

ЗАТРАТЫ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПОКАЗАТЕЛИ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Н. А. САДОМОВ, Т. А. МАЛАЩЕНКО

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

Введение. В последнее время при выращивании бройлеров всё шире применяется напольная технология из-за меньших удельных затрат на приобретение технологического оборудования и возможности выпуска мяса более высокого качества.

К сожалению, в нынешних экономических условиях почти 90 % приобретаемого для реконструкции и технического перевооружения напольного оборудования закупается за границей.

Анализ источников. В настоящее время отечественный рынок напольного оборудования для откорма мясных цыплят представлен целым рядом известных иностранных поставщиков, например, «Рокселл» (Бельгия), «Факко» (Италия), «Гулдерхоф» и «Шортайм», «Валко» (США), ООО «ТЕХНО» (Украина), «Пал» (Франция), «Биг Дачмен» (Германия) и некоторыми другими фирмами, часть из которых даже не являются его производителями, а также их дилерами и дистрибьюторами.

Оборудование как этих, так и многих других зарубежных фирм по своему конструктивному исполнению не имеет больших принципиальных различий, хотя обладает несколько разными техническими характеристиками и ценами. Как правило, в объём поставки напольных комплектов входят: наружный бункер для кратковременного хранения комбикормов, транспортёр-загрузчик кормов в птичник, системы кормления и поения бройлеров, системы приточно-вытяжной вентиляции, отопления, освещения, автоматизированного управления технологическими процессами и микроклиматом, а также сигнализация. Нередко, предлагают и систему увлажнения (охлаждения) воздуха. Несомненно, во всём этом оборудовании есть определённые отличия в основном в применяемых комплектующих, материалах, покрытиях и конструкциях некоторых рабочих органов. В целом фирмы-изготовители достаточно консервативны и стараются придерживаться проверенных длительной практикой технических решений. Они поставляют узлы, детали и системы, давно освоенные в массовом производстве, лишь периодически внося в них некоторые усовершенствования. Так, бельгийская фирма «Роксель» стала изготавливать оригинальные бункерные кормушки «Найко», овальная форма которой позволяет разместить по фронту на 14 % бройлеров больше, чем обычные круглые бункерные кормушки других фирм [1–4].

Цель работы – анализ затрат питательных веществ и убойные показатели цыплят-бройлеров в зависимости от технологического оборудования.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований были взяты 2 птичника – контрольный с оборудованием фирмы «Roxell» и опытный с оборудованием фирмы «Schore-Time». Поголовье в контрольном птичнике – 93350 гол., а в опытном – 89310 гол.

Результаты исследований и их обсуждение. Главным показателем эффективного выращивания и кормления бройлеров является показатель расхода комбикормов на 1 кг прироста, который представлен в табл. 1.

Таблица 1. Расход комбикормов за период выращивания

Птичник	Реализовано на мясо, гол/кг	Расход комбикормов за период исследований, кг	Конверсия корма на 1 кг прироста, кг
Контрольный «Roxell»	89805 / 191440	316560	1,65
Опытный Schore-Time	85852 / 193790	325760	1,68

Из данных табл. 1 видно, что в течение периода выращивания конверсия корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров в контрольном птичнике были выше на 1,8 % по сравнению с цыплятами в опытном птичнике, и составили 1,65 и 1,68 соответственно.

Технологический процесс обработки птицы включал следующие операции: прием и навешивание птицы на конвейер; оглушение птицы; убой и обескровливание; ослабление удерживаемости оперения (обработка горячей водой); удаление оперения; полупотрошение и потрошение тушек; туалет и формовку, и охлаждение тушек; сортировку и маркировку тушек; упаковку тушек и маркировку ящиков; фасовку тушек; транспортировку мяса. Результаты убоя двух партий цыплят-бройлеров представлены в табл. 2.

Таблица 2. Основные показатели убоя цыплят-бройлеров

Птичник	Убойный выход, %	Категории упитанности, %			Выход мяса на 1 м ² площади птичника, кг
		1-я категория	2-я категория	Не стандарт	
Контрольный «Roxell»	75,6	56,2	34,4	9,4	42,5
Опытный «Schore-Time»	75,9	57,3	35,4	7,3	43,1

Анализируя показатели убоя цыплят-бройлеров, можно сделать вывод, что убойный выход выше в опытном птичнике на 0,3 п. п. Получено тушек 1 категория больше в опытном птичнике на 1,1 п. п., 2 категории на 1,0 п. п. и не стандартных меньше на 2,1 п. п.

Выход мяса на 1 м² площади птичника составил 42,5 кг в контрольном и 43,1 кг в опытном птичнике, что на 0,6 % больше.

Птицеводство характеризуется быстрыми темпами воспроизводства поголовья, наименьшими затратами материальных средств и живого труда на единицу произведенной продукции по сравнению с другими отраслями животноводства. Птица отличается высокой продуктивностью, интенсивным ростом, способностью к наивысшей конверсии

корма при хорошей приспособленности к промышленным условиям содержания. В связи с этим особую актуальность и значимость приобретает проблема повышения экономической эффективности производства и реализации продукции птицеводства. Решение этой проблемы является одной из важных предпосылок для развития и становления сельского хозяйства в условиях рыночной экономики. Аграрный сектор, являющийся одним из главных основополагающих в экономике страны, может существенно измениться в лучшую сторону при повышении экономической эффективности производства и реализации продукции. Экономическая эффективность представлена в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность содержания цыплят-бройлеров в зависимости от технологического оборудования

Показатели	Птичники с оборудованием	
	«Roxell»	«Schore-Time»
Живая масса 1 гол. в начале опыта, кг	0,439	0,44
Живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	2,132	2,257
Абсолютны прирост, кг	1,693	1,817
Получено дополнительного прироста, кг	–	0,124
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	0,52
Дополнительные затраты – всего, руб.	–	0,38
Прибыль, руб.	–	0,14

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что в опытной группе получено дополнительного прироста – 0,124 кг, стоимость дополнительного прироста составила – 0,52 руб., дополнительные затраты – 0,38 руб., прибыль в опытном птичнике на 1 гол. составила – 0,14 руб.

Заключение. В течение периода выращивания конверсия корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров в контрольном птичнике были выше на 1,8 % по сравнению с цыплятами в опытном птичнике, и составили 1,65 и 1,68 соответственно. Анализируя показатели убоя цыплят-бройлеров можно сделать вывод, что убойный выход выше в опытном птичнике на 0,3 п. п. Получено тушек 1-й категории больше в опытном птичнике на 1,1 п. п., 2-й категории на 1,0 п. п. и нестандартных меньше на 2,1 п. п. Выход мяса на 1 м² площади птичника составил 42,5 кг в контрольном и 43,1 кг в опытном птичнике, что на 0,6 % больше. В опытной группе получено дополнительного прироста – 0,124 кг, стоимость дополнительного прироста составила – 0,52 руб., дополнительные затраты – 0,38 руб., прибыль в опытном птичнике на 1 гол. составила – 0,14 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фисинин, В. И. Альтернативная технология выращивания бройлеров // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Междунар. конф., Сергиев Посад, 15–17 мая 2012 г. / В. И. Фисинин, В. С. Лукашенко, М. А. Лысенко, В. В. Слепухин. – Сергиев Посад, 2012. – С. 407–409.

2. Садо́мов, Н. А. Продуктивность родительского стада кур при использовании различного оборудования для напольного содержания / Н. А. Садо́мов, Д. В. Томашова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIV Междуна́р. науч.-практ. конф. – Горки, 2011. – С. 218–222.

3. Садо́мов, Н. А. Мониторинг основных параметров микроклимата в птичниках при использовании различного клеточного оборудования / Н. А. Садо́мов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XV междуна́р. научн.-практ. конф., посвящ. 45-летию образования кафедр свиноводства и мелкого животноводства и крупного животноводства и переработки животноводческой продукции УО БГСХА. – Горки, 2012. – С. 104–108.

4. Садо́мов, Н. А. Продуктивность и убойные качества цыплят-бройлеров при различных способах содержания / Н. А. Садо́мов, И. А. Ходырева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XV Междуна́р. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию образования кафедр свиноводства и мелкого животноводства и крупного животноводства и переработки животноводческой продукции УО БГСХА. – 2012. – Горки. – С. 140–143.

УДК 636.52/.58.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОФОС» В КОРМЛЕНИИ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КРОССА «ХАЙСЕКС БРАУН»

Н. А. САДОМОВ, Д. С. СЕРАФИМОВИЧ

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

Введение. Для птицеводства очень важно сбалансированное кормление, поскольку в структуре всех затрат на комбикорм затрачивается порядка 70 % от всей себестоимости конечной продукции. Принципиальной задачей снижения себестоимости производства продукции птицеводства является рациональное использование кормов, их соответствие санитарно-гигиеническим нормативам и соблюдение гигиенических условий содержания птицы. В связи с этим, основными направлениями исследований в данной области выступают: оптимизация рецептуры кормов, использование более дешевых и экологически безопасных кормовых компонентов, способных заменить дорогие традиционные ингредиенты без снижения биологической ценности рациона, применение добавок и премиксов, усиливающих усвояемость кормов и улучшающих обменные процессы у птицы [1, 2, 3].

Материалы и методика исследований. Исследование проводилось на курах-несушках родительского стада кросса «Хайсекс Браун» в возрасте от 175 до 264 дней. Для опыта были взяты два птичника: контрольный (14680 гол.) и опытный (14720 гол.). Опыт продолжался в течение 90 дней. Птица содержится в птичниках с клеточным содержанием от немецкого производителя «Big Dutchman». Разница между контрольным и опытным птичником заключалась в том, что птица в опытном птичнике получала дополнительно к основному рациону ми-

неральную кормовую добавку «Биофос» в течение 5 дней (дозировка 1 л / 2000 л воды). Птица получала добавку в возрасте 185–189 дн.; 200–204 дн.; 215–219 дн.; 230–234 дн.; 245–249 дн., а в периоды 175–184 дн.; 190–199 дн.; 205–214 дн.; 220–229 дн.; 235–244 дн.; 250–264 дн., птица опытной группы получала основной рацион без применения добавки. В ходе опыта учитывались: валовое количество яиц яйценоскость. Далее был произведен расчет стоимости дополнительной продукции, условно чистого дохода и окупаемости дополнительных затрат. Стоимость дополнительной продукции рассчитывалась: количество дополнительной продукции (шт. яиц) × себестоимость дополнительной продукции (с учетом расходов на дополнительное производство) (руб./шт.). Расчет условно чистого дохода рассчитывался: стоимость дополнительной продукции (руб.) – дополнительные затраты (руб.). Окупаемость дополнительных затрат (руб./руб.) рассчитывалась: стоимость дополнительных затрат (руб.) / дополнительные затраты (руб.).

Минеральная кормовая добавка «Биофос» представляет собой хорошо растворимую жидкость темно-коричневого цвета. В ее состав входит: 7,3 % кальция хлорида двуводного; 37,2 % фосфорной кислоты с массовой долей 85 %; 10,0 % магния хлорида шестиводного; 3,6 % железа хлорида с массовой долей 40 %; 2,0 % натрия хлорида; 0,9 % марганца хлорида четырехводного; 0,5 % цинка хлорида; 0,25 % меди хлорид двухводный; 13,2 % холина хлорид с массовой долей 75 %; до 100 % воды очищенной. Производитель ООО «Биомика» Республика Беларусь, г. Витебск.

Результаты исследований и их обсуждение. В табл. 1 представлены данные о валовом производстве яиц в контрольном и опытном птичниках.

Таблица 1. Валовое производство яиц в контрольном и в опытном птичнике

Возраст, дней	Контрольный птичник	Опытный птичник	В % к контрольному птичнику
	Валовое количество яиц, шт.	Валовое количество яиц, шт.	
175–184	134111	134477	100,2
185–189	66746	68791	103,0
190–199	134141	137541	102,5
200–204	68231	69372	101,7
205–214	135893	138495	101,9
215–219	67663	68537	101,2
220–229	134532	137264	102,0
230–234	67107	68411	101,9
235–244	133137	135209	101,6
245–249	66346	67535	101,8
250–264	196786	199532	101,4
Итого...	1204695	1225163	101,7

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что за период проведения опыта в опытном птичнике валовое количество яиц составило

1225163 яиц, что на 20468 яиц больше, чем в контрольном птичнике (1204695 яиц). Если же рассматривать это с точки зрения процентных соотношений, то получим, что валовое количества яиц за период исследования в опытном птичнике на 1,7 % больше, чем в контрольном птичнике. Основными показателями эффективности применения кормовой добавки являются: количество полученной дополнительной продукции, ее стоимость и окупаемость (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность применения кормовой добавки «Биофос» для кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун»

Показатели	Контрольный птичник	Опытный птичник
Среднее поголовье, гол.	14594	14640
Валовое количество яйца, шт.	1204695	1225163
Яйценоскость, %	91,7	92,9
Получено дополнительного количества яиц, шт.	X	20468
Стоимость дополнительной продукции, руб.	X	2661
Дополнительные затраты всего, руб.	X	1059
В т. ч.: оплата труда	X	168
стоимость кормовой добавки	X	724
прочие затраты	X	167
Условно чистый доход, руб.	X	1602
Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.	X	2,5

Применение кормовой добавки «Биофос» позволило получить 20468 яиц дополнительной продукции. Так же следует отметить, что применение кормовой добавки позволило получить чистый доход в размере 1602 руб., а окупаемость затрат составила 2,5 руб/руб.

Заключение. Таким образом, в результате применения кормовой добавки «Биофос» было получено 20468 яиц. В ходе опыта на получение данного количества яиц было затрачено 2661 руб. Условно чистый доход составил 1602 руб., а окупаемость составила 2,5 руб/руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность использования кормовой добавки в рецептуре комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В. В. Шкаленко, А. К. Карапетян, А. А. Баксарова, Ю. Г. Букаева // Изв. Нижневолжского агроунив. комплекса: наука и ВПО. – 2021. – № 2. – С. 298–305.
2. Садовов, Н. А. Эффективность использования кормовой добавки «Enradine» в рационе цыплят-бройлеров / Н. А. Садовов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 1. – С. 291–299.
3. Садовов, Н. А. Энергия роста цыплят-бройлеров при использовании адсорбента микотоксинов нового поколения «Фунгинорм» / Н. А. Садовов, В. И. Бородулина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / УО БГСХА. – Горки, 2016. – Вып. 19, ч. 1. – С. 3–10.

КИСЛОРОДНЫЙ БАЛАНС ВОДОХРАНИЛИЩА ПРИ ПАСТБИЩНОМ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБ

М. М. УСОВ, В. В. КРУТЕНКО, О. А. ЛЕПСКАЯ
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Кислород необходим для дыхания всем живым существам, и, конечно же, обитателям прудов и аквариумов – рыбам. У разных рыб разная потребность в O_2 , зависящая от условий естественной среды обитания. Так, рыбы из тёплых стоячих, либо медленно текущих водоёмов (природное содержание O_2 – 7–9 мг/л) потребляют значительно меньше кислорода, чем холодноводные рыбы из рек с быстрым течением (природное содержание O_2 – 9–12 мг/л) [1].

Анализ источников. Пастбищное выращивание рыбы в озёрах, водохранилищах и других естественных и искусственных водоёмах наиболее экономично, если используется естественная кормовая база, т. е. организмы фито- и зоопланктона, фито- и зообентоса, а также сорная и больная рыба. Это направление рыбоводства позволяет получить значительное количество товарной продукции при относительно небольших экономических затратах [2].

Пастбищная аквакультура является перспективным и наименее затратным видом рыбоводства. Рыбопродуктивность, получаемая в прудах за счет естественной пищи, в условиях Беларуси составляет 1,2–1,5 ц/га [3].

Для хозяйств, которые занимаются пастбищным выращиванием рыбы в различного типа водоемах актуальным остается вопрос прогнозирования возможных «заморных» ситуаций.

Цель работы – определение возможного кислородного баланса водохранилища при пастбищном выращивании рыб.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на основании характеристики водохранилища Джинне, расположенного в Ивановском районе Брестской области.

В системе расчетных инструментов использовался гидробиологический рыбоводный планшет (рис. 1) [4].

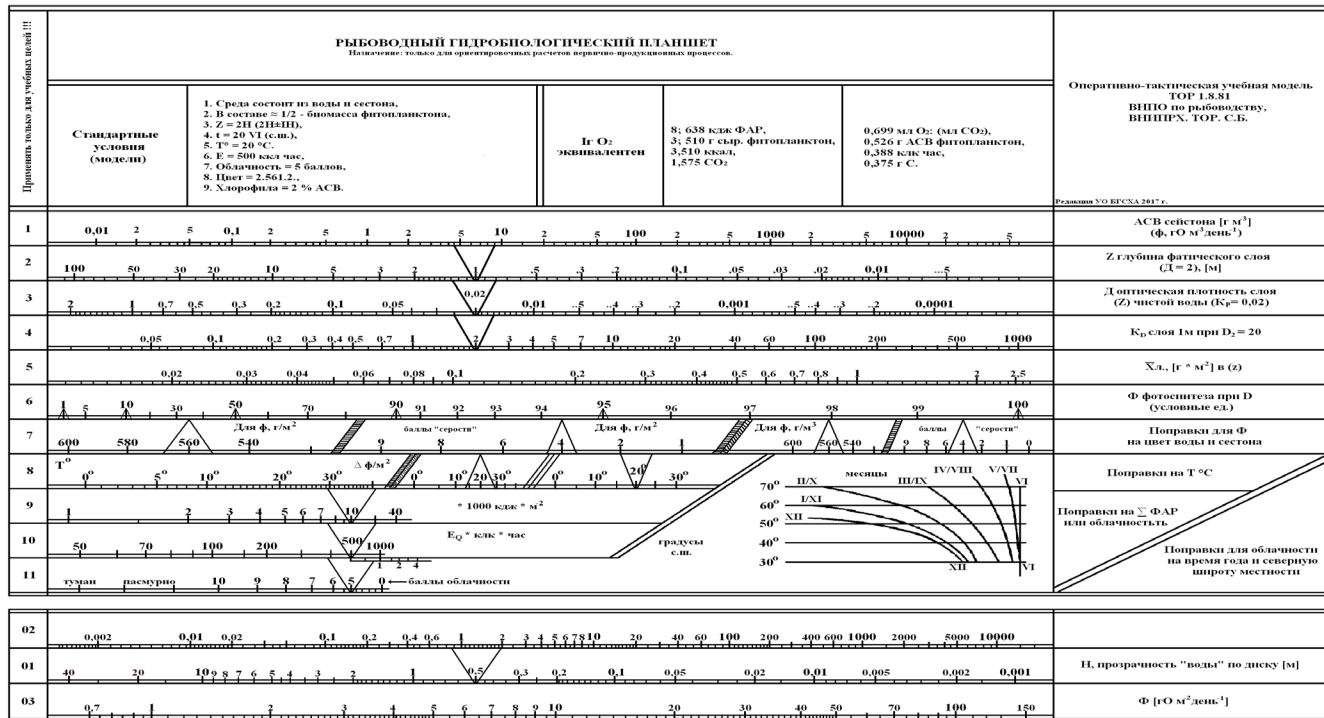


Рис. 1. Рыбоводный гидробиологический планшет

В основе расчетов лежала разработанная математическая модель включает в себя систему аналитических уравнений, количественно представляющих взаимосвязь между различными величинами, описывающими функционирование изучаемого объекта, а также набор данных, необходимых для решения этой системы уравнений (начальные условия, граничные условия, значения коэффициентов и т. д.) [5].

Исходные данные для расчета по водоему представлены в табл. 1.

Таблица 1. Параметры изучаемого водоема

№ п. п.	Параметр	Величина
1	Площадь водоема, га	270,0
2	Максимальная глубина, м	8,0
4	Средняя глубина, м	2,8
5	Средняя прозрачность воды, м	0,8
6	Средняя продолжительность вегетационного сезона, сут	110
7	Среднесезонная температура воды, °C	20

Результаты исследований и их обсуждение. Качество воды большинства водоемов зависит от водоисточника, характера грунта водосбора, процессов протекающих в нем. Анализируемое водохранилище имеет следующие основные характеристики, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Качество воды водохранилища Джинне

Показатель	Величина
Средняя температура в летний период, °C	21
Содержание растворенного в воде O ₂ , мг/л	7,4
pH	7,6
Степень насыщения O ₂ , %	62,2
Концентрация CO ₂ , мг/л	Следы
Концентрация NO ₂	0,003
Концентрация Fe общ	1,13
Концентрация Ca	75,0
Концентрация NH ₄	0,2

В целом, по показателям качества воды, изучаемое водохранилище следует отнести к водоемам, пригодным для рыбохозяйственной деятельности.

Поскольку в сестоне примерно 1/2 – биомасса фитопланктона, это означает, что среди всех взвешенных в толще воды живых и мертвых частиц (бактерии, фито- и зоопланктон, минеральные и органические частицы, остатки корма и т. п.) около половины биомассы составляют именно микроскопические водоросли, что в свою очередь позволяет

использовать гидробиологический планшет для расчета кислородного баланса водоема.

Определение кислородного баланс пруда с помощью гидробиологического планшета.

В первую очередь определили базовые значения фотосинтеза (Φ , $\text{гO}_2/\text{м}^2$ в день) и деструкции (D , $\text{гO}_2/\text{м}^3$ в сутки) для водоема исходя из прозрачности воды – 0,8 м.

Для стандартных условий получили величины: $\Phi_{\text{баз.}} = 5,0 \text{ гO}_2/\text{м}^2$ в день и $D_{\text{баз.}} = 0,68 \text{ гO}_2/\text{м}^3$ в сутки.

Определили суммарную интенсивность деструкции (D , $\text{гO}_2/\text{м}^2$ в сутки). Осуществили умножение базового значения $D_{\text{баз.}} = 0,68 \text{ гO}_2/\text{м}^3$ на реальную глубину водоема. Получили:

$$D = 0,68 \text{ гO}_2/\text{м}^3 \cdot 2,8 \text{ м} = 1,9 \text{ гO}_2/\text{м}^2;$$

Рассчитали суточный кислородный баланс пруда:

$$\Phi - D = 5,0 - 1,9 = +3,1 \text{ гO}_2/\text{м}^2 \text{ в сутки.}$$

Закключение. Рассчитано, что баланс исследуемого водоема положительный и составляет $+3,1 \text{ гO}_2/\text{м}^2$ в сутки. Опасности возникновения в пруду заморной ситуации нет, но в периоды повышения температуры следует внимательно следить за содержанием кислорода в воде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Значение кислорода для рыб [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://aqua-service.by/kislorod-v-jizny-akvariuma-y-pruda> //. – Дата доступа: 04.01.2024.
2. Методические рекомендации по зарыблению озер выращиванию и вылову товарной рыбы в озерах [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-1661274-pall.html> //. – Дата доступа: 06.01.2022.
3. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.
4. Купинский, С. Б. Биологические основы рыбоводства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / С. Б. Купинский, М. М. Усов, Р. М. Цыганков. – Горки: БГСХА, 2018. – 154 с.
5. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства: учеб. пособие / С. Б. Купинский. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 232 с.

ПРЕДЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВОДОХРАНИЛИЩА С ФОРМИРУЕМЫМ СЛОЖНЫМ ИХТИОЦЕНОЗОМ

М. М. УСОВ, В. В. КРУТЕНКО, В. И. КОМАРЬ, А. И. МАРЧЕНКО

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

Введение. В водоемах Беларуси в настоящее время обитает более 60 видов рыб, относящихся к 18 семействам. В их числе 12 видов, завезенных в республику из других географических областей для акклиматизации и разведения. В тоже время 12 видов рыб исчезли из водоемов Беларуси. На сегодняшний день в республике насчитывается 30 промысловых вида рыб, 18 непромысловых, а 9 видов занесены в «Красную книгу» [1].

Основными видами добываемой в прудовых хозяйствах является карп, в меньшей степени амур, толстолобик, щука, карась, сом, судака в естественных водоемах – плотва, лещ, щука, карась, карп, угорь, судак [2].

Для хозяйств, которые занимаются зарыблением и выращиванием товарной рыбы в прудах, всегда был актуален вопрос прогнозирования возможных вариантов продуктивности исходя из имеющихся ресурсов.

Цель работы – определение возможной естественной рыбопродуктивности водохранилища с формируемым сложным ихтиоценозом в сторону карпа.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на основании данных по кормовой базе и другим характеристикам водоема в водохранилища Джинне, расположенного в Ивановском районе Брестской области.

В системе расчетных инструментов использовался экологический рыбоводный планшет [3].

В основе расчетов лежала разработанная математическая модель включает в себя систему аналитических уравнений, количественно представляющих взаимосвязь между различными величинами, описывающими функционирование изучаемого объекта, а также набор данных, необходимых для решения этой системы уравнений (начальные условия, граничные условия, значения коэффициентов и т. д.) [4].

Исходные данные для расчета по водоему представлены в таблице.

Поликультурное вселение рыб в изучаемый водоем

Параметр	Величина
Предполагаемая посадка рыб, % от общей:	
- растительноядные (белый амур)	10
- мирные всеядные (каarp)	85
- мелкие хищные (окунь)	3
- крупные хищные (щука)	2

Результаты исследований и их обсуждение. Определили базовое значение предельной рыбопродуктивности (Tr_0). Исходя из прозрачности $H = 0,5$ м, получили значение $Tr_0 = 17,2$ ц/га.

Поправки по прозрачности не нужны, но за счет сезона продолжительностью 110 сут, показатель предельной продуктивности повышается до $Tr_0 = 18,5$ ц/га.

Рассчитали рыбопродуктивность, которую должны обеспечить растительноядные (РЯР) рыбы. Расчет осуществляется через их долю в ихтиоценозе (10 %), что является долей и в производимом водоемом корме, и в предельной рыбопродуктивности:

$$P_{РЯР} = Tr_0 \cdot 0,1 = 18,5 \cdot 0,1 = 1,85 \text{ ц/га};$$

$$\text{Биомасса}_{РЯР} = 1,85 \cdot 270,0 = 499,5 \text{ ц.}$$

Рассчитали рыбопродуктивность, обеспечиваемую мирными ($M_{рн}$) рыбами. Расчет осуществляется через их долю в ихтиоценозе (85 %), а также с учетом наличия дополнительного (промежуточного) трофического уровня (через коэффициент 0,1). Расчет производился по следующей формуле:

$$P_{M_{рн}} = Tr_0 \cdot 0,85 \cdot 0,1 = 18,5 \cdot 0,85 \cdot 0,1 = 1,573 \text{ ц/га};$$

$$\text{Биомасса}_{карп} = 1,573 \cdot 270,0 = 424,6 \text{ ц.}$$

Рассчитали рыбопродуктивность, обеспечиваемую некрупными хищными (НХ) рыбами. Расчет осуществляется через их долю в ихтиоценозе (3 %), а также с учетом наличия двух дополнительных (промежуточных) трофических уровней на каждый из которых переходит лишь 10 % энергии. Расчет производился по следующей формуле:

$$P_{НХ} = Tr_0 \cdot 0,03 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 18,5 \cdot 0,03 \cdot 0,01 = 0,06 \text{ ц/га};$$

$$\text{Биомасса}_{окунь} = 0,06 \cdot 270,0 = 14,98 \text{ ц.}$$

Рассчитали рыбопродуктивность, обеспечиваемая крупными хищными (КХ) рыбами. Расчет осуществляется через их долю в ихтиоценозе (2 %), а также с учетом трех дополнительных (промежуточных) трофических уровней, на каждый из которых переходит лишь 10 % энергии. Расчет производился по следующей формуле:

$$P_{\text{КХ}} = P_{\text{Пр}} \cdot 0,02 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 18,5 \cdot 0,02 \cdot 0,001 = 0,0004 \text{ ц/га};$$

$$\text{Биомасса}_{\text{щука}} = 0,0004 \cdot 270,0 = 0,11 \text{ ц.}$$

Общая (P_{Σ}) рыбопродуктивность. Осуществили путем суммирования рыбопродуктивности по каждой группе рыб:

$$P_{\Sigma} = 499,5 + 424,6 + 14,98 + 0,11 = 939,19 \text{ ц.}$$

Таким образом, общая рыбопродукция формируемого ихтиоценоза в идеальных условиях может достичь 939,19 ц.

Рассчитано также ориентировочное количество необходимого для зарыбления материала, которое составляет:

$$A_{\text{п}} = 170 \cdot 100 / 0,025 \cdot 50 = 13600 \text{ шт/га (белого амура).}$$

Необходимое количество для посадки

$$13600 \cdot 270,0 = 3672000 \text{ шт.}$$

$$A_{\text{п}} = 150 \cdot 100 / 0,025 \cdot 50 = 9600 \text{ (карп).}$$

Необходимое количество для посадки

$$9600 \cdot 270,0 = 2592200 \text{ шт.}$$

$$A_{\text{п}} = 1000 \text{ шт/га (хищных рыб).}$$

Необходимое количество для посадки

$$1000 \cdot 270,0 = 270000 \text{ шт.}$$

Заключение. Рассчитано, что исходя из имеющейся естественной кормовой базы и в условиях формируемого сложного ихтиоценоза в сторону карпа, предельная биомасса рыбы в водохранилище Джинне может составить при идеальном сочетании факторов 939,19 ц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усов, М. М. Ихтиология : учеб.-метод. пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки: БГСХА, 2020. – 168 с.
2. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.
3. Купинский, С. Б. Биологические основы рыбоводства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / С. Б. Купинский, М. М. Усов, Р. М. Цыганков. – Горки: БГСХА, 2018. – 154 с.
4. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства: учеб. пособие / С. Б. Купинский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2019. – 232 с.

ПРОДУКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩА ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНО ФОРМИРУЮЩЕМСЯ ИХТИОЦЕНОЗЕ

**В. В. КРУТЕНКО, М. М. УСОВ, Г. В. АНИСОВЕЦ,
М. В. ТУМАРЕВА**

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

Введение. Аквакультура – разведение и выращивание водных организмов, осуществляемое под полным или частичным контролем человека, в целях получения товарной продукции, сохранения и пополнения запасов гидробионтов, а также улучшения состояния окружающей среды. Она является самой быстроразвивающейся отраслью производства пищевой продукции, опережающей по темпам роста рыболовство и составляющей 40 % улова. В настоящее время лидирующие позиции занимает выращивание карповых видов рыб [1].

Анализ источников. Рыбоводством занимаются специализированные рыбоводные организации, находящиеся в республиканской собственности, организации, находящиеся в коммунальной собственности, у которых рыбоводство не является основным видом деятельности, а также фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели и физические лица [1].

Водохранилище – искусственный (рукотворный) водоём, образованный, как правило, в долине реки водоподпорными сооружениями для накопления и хранения воды в целях её использования в народном хозяйстве. Всего в 1989 г. в Беларуси насчитывалось 135 водохранилищ, общей площадью 824,24 км². Полный объём воды всех водохранилищ составлял 2,618 км³, а полезный объём – 1,285 км³ [2].

Исследования по организации прудовых товарных хозяйств на базе естественных водоемов (озер, водохранилищ) показали, что данное направление только за счет использования естественной кормовой базы способно обеспечить выход товарной продукции до 100–150 кг/га. Сдвиг выращивания в сторону растительноядных рыб и вовсе позволяет получить рыбопродуктивности порядка 308 кг/га (опыты Гос НИОРХ на озере Плавушем в Псковской области) [3].

Цель работы – расчет потенциальных возможностей водохранилища за счет самостоятельно складывающейся ихтиофауны водоема.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на основании данных по кормовой базе и другим характеристи-

кам водохранилища Джинне, расположенного в Ивановском районе Брестской области.

В системе расчетных инструментов, характеризующих состояние рыбохозяйственных водоемов и их возможности с точки зрения кормовой обеспечения ихтиоценозов и промысловой продуктивности, использовался экологический рыбоводный планшет.

В основе расчетов лежала разработанная математическая модель включает в себя систему аналитических уравнений, количественно представляющих взаимосвязь между различными величинами, описывающими функционирование изучаемого объекта, а также набор данных, необходимых для решения этой системы уравнений (начальные условия, граничные условия, значения коэффициентов и т. д.) [4].

Исходными данными для расчета естественной рыбопродуктивности по водоему были следующие: площадь водоема – 270,0 га, средняя глубина водоема – 2,8 м, прозрачность воды – 0,8 м, вегетационный сезон – 110 дней, средняя температура воды – 20 °С.

Среди характеристик изучаемого водоема следует отметить, что он характеризуется как средний по площади, мелководный, слабопроточный водоем наливного типа. В целом водохранилище признано пригодным для рыбохозяйственной деятельности [4].

Стандартные условия модели для расчета. Представлены в верхней части планшета и включали:

1-я – Трофические цепи обязательно на основе фитопланктона;

2-я – Длина сезона по схеме Гидрорыбпроекта. Это 100 дней с температурой воздуха более 15 °С для 3-й зоны рыбоводства (+/- 15 дней для других зон);

3-я – Температура 20 °С в 3 зоне рыбоводства (+/- 1 °С в других зонах);

4-я – Ускорение процессов в зависимости от изменения температуры на уровне $Q_{10} = 2$ (эмпирическое правило Вант-Гоффа). Означает увеличение скорости биологических процессов в 2 раза при повышении температуры на 10 °С [3].

Результаты исследований. Используя исходные данные, был произведен расчет продуктивности используя шкалы планшета рис. 1.

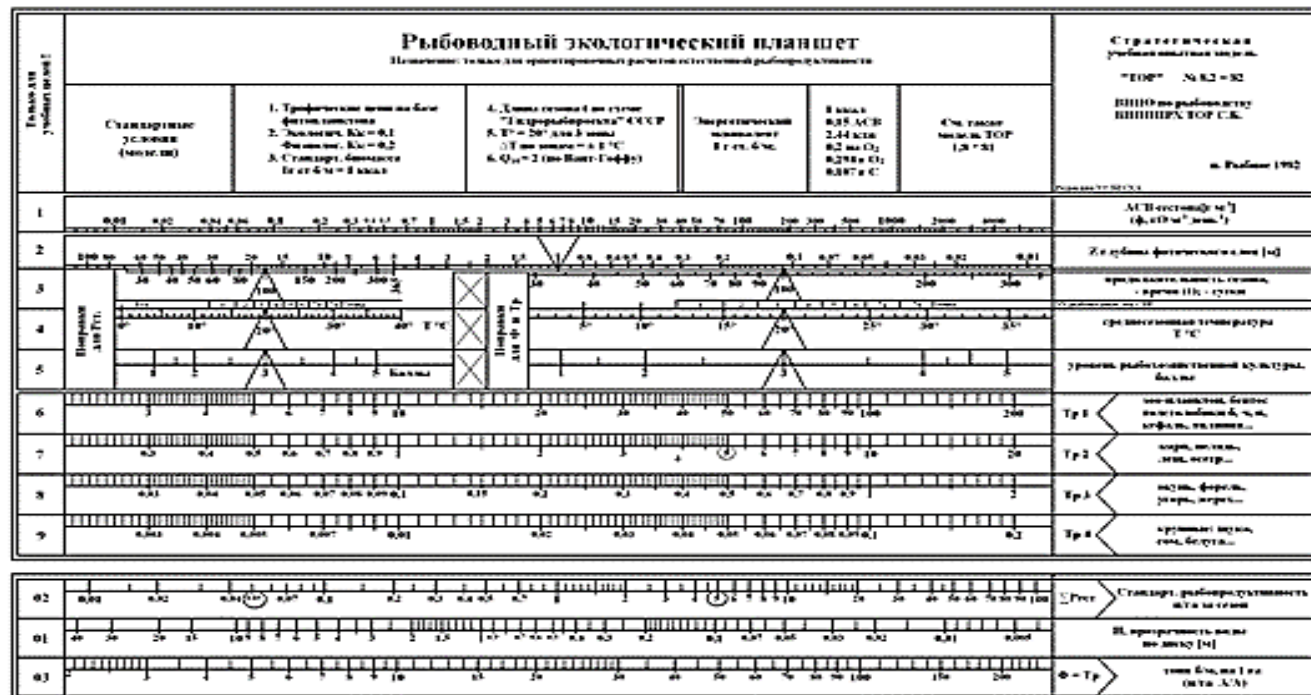


Рис. 1. Внешний вид планшета

Структура естественного ихтиоценоза водохранилища Джинне представлена на рис. 2.

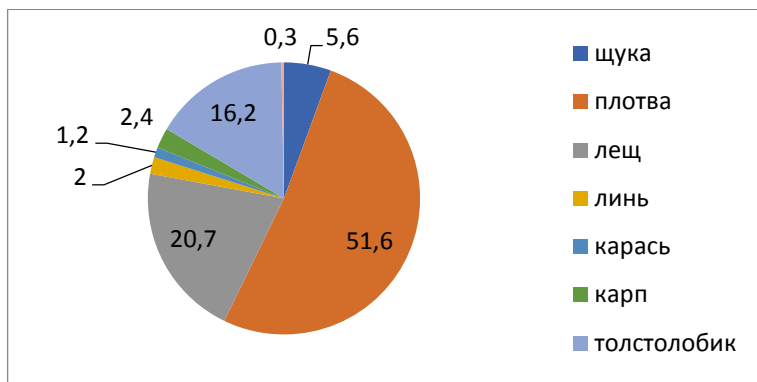


Рис. 2. Структура промысловых уловов

Исходя из данных рис. 2. можно сказать, что основными видами рыб в уловах являются плотва, лещ и толстолобик, на долю которых суммарно приходится порядка 85 % от общего объема выловленной рыбы. Естественная кормовая база водохранилища представлена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Состояние естественной кормовой базы водохранилища Джинне

Наименование	Показатель
Макрофиты	Степень зарастаемости 30 % Глубина произрастания – до 1,8 м
Фитопланктон	Зеленые водоросли – 45 % Сине-зеленые – 51 % Биомасса – 5,13 мг/л Численность 1,74 млн. кл./л
Зоопланктон	Доминирование: копепода-ротаториевые Биомасса – 2,4 г/м ³
Зообентос	Доминирование: личинки комаров-хирономид Биомасса – 7,4 г/м ²

В целом изучаемое водохранилище Джинне исходя из табличных данных следует отнести к эвтрофным водоемам, с кормностью выше средней.

Исходя из реальной средней глубина водоема $h = 2,8$ м и прозрачности $H = 0,8$ м, с помощью планшета определено значение потенциальной, стандартной (естественной) рыбопродуктивности ($P_{ст}$) = 0,62 ц/га.

Провели необходимость внесения поправки для $P_{ст} = 0,62$ ц/га, из-за возможного несоответствия реальной глубины водоема глубине фотического слоя. Реальная глубина водоема $h = 2,8$ м, а глубина фотического (Z) слоя равна $Z = 2H = 2 \cdot 0,8\text{ м} = 1,6$ м. Таким образом, $Z < h$ и поправку вносить не нужно.

Внесение поправки на длительность сезона. Поскольку исследуемый водоем имеет продолжительность сезона равное 110 сут, а стандартным значением времени является 100 дней (стандартные условия модели), то исходное значение продуктивности увеличивается, так как количество дней в вегетационном сезоне всего 110 сут. Таким образом, окончательное значение снижается и составляет $P_{ст} = 0,67$ ц/га.

Поскольку исследуемый водоем имеет площадь 270,0 га, то предполагаемая величина биомассы рыбы равна $270,0 \cdot 0,67 = 180,9$ ц. Именно этот показатель может быть получен, в случае если имеющиеся в водоеме рыбы будут иметь возможность к самовоспроизводству и росту, без искусственного вмешательства человека.

Вывод. Рассчитано, что исходя из имеющейся естественной кормовой базы и параметров водоема уровень естественной, самостоятельно складывающейся рыбопродуктивности может составить 0,67 ц/га, а общая ихтиомасса получаемая за вегетационный период 180,9 ц со всего водоема в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.
2. Водохранилища [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Водохранилища_Белоруссии. – Дата доступа: 18.03.2024.
3. Жуков, П. И. Рыбные ресурсы Белоруссии / П. И. Жуков. – Минск: Урожай, 1983. – 127 с.
4. Заключение государственной экологической экспертизы рыбоводно-биологическому обоснованию рыбохозяйственного использования водохранилища Джинне Ивановского района Брестской области. – № 221/08 от 06.10.2008, Минск.
5. Купинский, С. Б. Биологические основы рыбоводства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / С. Б. Купинский, М. М. Усов, Р. М. Цыганков. – Горки: БГСХА, 2018. – 154с
6. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства: учеб. пособие / С. Б. Купинский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2019. – 232 с.

ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ В ПОСТПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД В ФИЛИАЛЕ «ЗАЧИСТЬЕ АГРО» УП «БОРИСОВСКИЙ КХП»

И. А. ХОДЫРЕВА, Л. А. ШАМСУДДИН, С. Н. АСТАШКО
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время большое внимание в селекционном процессе и технологии молочного животноводства уделяется системе полноценного выращивания молодняка. Скорость роста животных при их выращивании, как индикатор их полноценного развития, должна быть достаточно высокой, поскольку способствует снижению сроков ввода нетелей в основное стадо, уменьшению затратного периода содержания телок. Выращивание молодняка в хозяйствах должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и кормов обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка, заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных. Оптимальная система выращивания молодняка в значительной мере обуславливает рациональную реализацию генетического потенциала животных [3].

Анализ источников. Исследованиям проблем выращивания молодняка крупного рогатого скота уделяется много внимания. Однако современный уровень генетического потенциала молочной продуктивности коров требует новых подходов к выращиванию полноценного ремонтного молодняка.

После рождения телянок из стерильной внутренней среды матери попадает в окружающий его внешний мир, с различной микрофлорой, в том числе и патогенной. Появляется необходимость молодого организма противостоять негативным факторам среды на фоне становления новых самостоятельных функций органов и систем – дыхания, терморегуляции, питания, процессов метаболизма и кроветворения, а также формирования жизнеспособности. Около 75–80 % отхода и заболеваний телят наблюдаются именно в первый период послеутробного развития при несоответствии генетической потребности и фенотипических условий существования молодого организма. Поэтому первоосновой формирования жизнеспособных ремонтных телок после рождения считается молозивный и молочный периоды, когда формируется жизнестойкость всего организма и происходит интенсивное развитие отдельных органов и всего организма в целом [1, 2, 4].

Цель работы – оценить зоогигиенические условия выращивания

ремонтных телок при различных способах содержания в филиале «За-
чистье Агро» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» Борисов-
ского района.

Материал и методика исследований. Объектом для исследований
служили телята контрольной группы в количестве 10 гол., выращивае-
мые групповым способом в помещении-профилактории (рис. 1) и
10 гол. телят постпрофилакторного периода (опытная группа), содер-
жащихся на комплексе по выращиванию ремонтного молодняка на от-
крытой площадке в групповых домиках «иглус» (рис. 2).



Рис. 1. Содержание телят постпрофилакторного периода
на комплексе по выращиванию ремонтного молодняка на 1200 гол.



Рис. 2. Содержание телят постпрофилакторного периода на МТК-1
на открытой площадке в групповых домиках «иглус»

Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Кол-во телят в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности содержания
Контрольная	10	90	На комплексе по выращиванию ремонтного молодняка, содержание в групповых секциях в капитальном строении
Опытная	10	90	На МТК-1 содержание ремонтного молодняка на открытой площадке в групповых домиках «иглус»

В исследованиях по изучению и оценке различных способов содержания телят особое внимание было уделено учету зооигиенических параметров воздушной среды: температуре, относительной влажности, скорости движения воздуха и загазованности при выращивании телят в капитальном строении и в групповых домиках «иглус».

Результаты исследований и их обсуждение. В филиале «Зачистье Агро» УП «Борисовский КХП» на животноводческом комплексе по выращиванию ремонтного молодняка телята до 90 дней содержатся в профилактории на открытой площадке в индивидуальных домиках (рис. 3).



Рис. 3. Содержание телят профилакторного периода на комплексе по выращиванию ремонтного молодняка на 1200 гол.

Для создания наиболее благоприятных условий для телят постпрофилакторного периода на МТК-1 были установлены групповые домики «иглус» с вольером. Вольер имеет площадь 42 м^2 ($7 \times 6 \text{ м}$). Таким образом, площадь на гол составляет $2,1 \text{ м}^2$ (один вольер рассчитан на

два домика «иглус», в каждом из которых содержатся по 10 телят). Ограждение выгульной площадки изготовлено из профильной трубы 30×30×2 мм, размером 400×400 см. Покрытие ограждения полимерное. Кроме групповых домиков и индивидуальных домиков для телят система «иглус» включает полностью накрытые выгульные площадки и кормовые столы.

Благодаря крыше над всей территорией, где расположены групповые домики, возможно с одной стороны кормить телят основными и концентрированными кормами нормальной влажности, а с другой стороны – сохранить сухой соломенную подстилку на выгульных площадках перед групповыми домиками. Таким образом, в дополнение к примерно 9,42 м² внутри группового домика, еще 42 м² составляет накрытая выгульная площадка перед домиком – телята самостоятельно могут выбрать, где им комфортнее отдыхать в зависимости от погодных условий – в домике или на глубокой подстилке выгульной площадки.

Колебания температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха в окружающей среде отразились на состоянии микроклимата в групповых секциях в помещении-профилактории и групповых домиках «иглус» на открытой площадке.

Таблица 2. Основные параметры микроклимата при содержании телят в постпрофилакторный период

Зоогигиенические параметры	Группа		Внеш- няя сре- да
	контрольная	опытная	
Декабрь			
Температура воздуха, °С	+10,3	+1,0 (внутри домика)	–1,1
Относительная влажность, %	75	87 (внутри домика)	91
Скорость движения воздуха, м/с	0,01	0,12 (внутри домика)	х
Концентрация углекислого газа, %	0,25	0,15 (внутри домика)	х
Концентрация аммиака, мг/м ³	10	5 (внутри домика)	х
Январь			
Температура воздуха, °С	+8,2	–3,5 (внутри домика)	–5,7
Относительная влажность, %	66	86 (внутри домика)	87
Скорость движения воздуха, м/с	0,01	0,08 (внутри домика)	Х
Концентрация углекислого газа, %	0,28	0,13 (внутри домика)	х
Концентрация аммиака, мг/м ³	9	6 (внутри домика)	х
Февраль			
Температура воздуха, °С	+9,8	–0,2 (внутри домика)	–2,2
Относительная влажность, %	65	79 (внутри домика)	84
Скорость движения воздуха, м/с	0,02	0,09 (внутри домика)	х
Концентрация углекислого газа, %	0,30	0,11 (внутри домика)	х
Концентрация аммиака, мг/м ³	8	4 (внутри домика)	х

Так, в декабре в помещении, где содержались телята контрольной группы, температура была на уровне $+10,3^{\circ}\text{C}$, в январе $+8,2$ и в феврале $+9,8^{\circ}\text{C}$, что соответствовало нормативному значению. Температура внутри домика «иглус» в зимние месяцы составляла $+1,0^{\circ}\text{C}$, $-3,5$ и $-0,2^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность воздуха в помещении-профилактории, где содержалась контрольная группа молодняка, находилась на уровне 75 %, 66 и 65 %, что более соответствовало зоогигиеническим нормативам 70 % (50–85 %). При определении показателя относительной влажности воздуха в домиках «иглус» установлено, что данный показатель был ближе к показателю внешней среды.

Скорость движения воздуха в зимние месяцы составляла 0,01–0,02 м/с в помещении-профилактории и 0,11–0,15 м/с в домиках «иглус» при нормативном показателе скорости движения воздуха в зимний период 0,2–0,3 м/с для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 60–120 дней.

В групповых домиках «иглус» в зимние месяцы концентрация аммиака составила 4–6 мг/м³, а в капитальном помещении – в 1,5–2 раза больше. Концентрация аммиака в морозные дни декабря, января и февраля в групповых секциях в помещении-профилактории была в пределах 9–10 мг/м³, наивысшей оказалась в декабре – 10 мг/м³. Вероятно, этому послужило накопление экскрементов в подстилке при наступлении более холодного периода года. В групповых домиках «иглус» концентрация углекислого газа составила 0,11 % в феврале, 0,13 – в январе и 0,15 % – в декабре месяце. В капитальном помещении концентрация углекислого газа была выше и находилась на уровне 0,30 % в феврале, 0,28 – в январе и 0,25 % – в декабре.

Заключение. Анализируя технологию выращивания молодняка крупного рогатого скота постпрофилактического периода и показатели параметров микроклимата, установлено, что совокупность оптимального уровня гигиенических показателей будет способствовать получению биологически качественной мясо-молочной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Индивидуальный домик теленка как инструмент в реализации прогрессивной стратегии выращивания молодняка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bargu.by/3382-selskoe-hozyaystvo>. – Дата доступа: 01.05.2023.
2. Истранин, Ю. В. Сравнительная характеристика различных технологических приемов при выращивании ремонтного молодняка / Ю. В. Истранин, Ж. А. Истранина, В. Н. Минаков // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Витебск, 30 октября – 2 ноября 2019 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2019. – С. 43–50.
3. Медведский, В. А. Гигиена животных: учебное пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» сельскохозяйственных высших учебных заведений /

В. А. Медведский, Г. А. Соколов, А. Ф. Трофимов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с.

4. Садо́мов, Н. А. Зоогигиенические требования при содержании крупного рогатого скота: курс лекций / Н. А. Садо́мов. – Горки: БГСХА, 2015. – 42 с.

УДК [631.16:658.155]:636.592(476.1)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ САМЦОВ И САМОК ИНДЕЙКИ В ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ» ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА

И. А. ХОДЫРЕВА, В. А. ТЕРЕХОВА

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

Введение. В настоящее время в мире наблюдается тенденция к замене свинины на мясо птицы. Индейка считается одним из самых диетических видов мяса. В связи с растущей популярностью здорового образа жизни, ожидается, что рынок мяса индейки будет расширяться с каждым годом. ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» – один из крупнейших производителей продукции птицеводства в Беларуси, включая мясо индейки. Птицефабрика также является одним из ведущих экспортеров мяса индейки.

Анализ источников. По данным Минсельхозпрода Беларуси, на текущий момент мясо птицы производят 22 предприятия республики. Более 80 % суммарного объема обеспечивают восемь крупных птицефабрик. Основная доля (98 %) приходится на куриное мясо, а на мясо утки и индейки – 0,6 % и 0,4 %, еще 1 % – на мясо других видов птицы. Самообеспеченность мясом в Беларуси достигла 135 %, а потребление – 98 кг на человека. В структуре производства на мясо птицы приходится 38 %, на говядину – 37 %, на свинину – 25 % [2].

В 2023 г. Агрокомбинат «Дзержинский» запустил новое направление сельскохозяйственного бизнеса – индейководство. Инвестиционный проект, созданный на базе Дзержинской бройлерной птицефабрики, был направлен на создание современного комплекса мощностью 6000 т мяса индейки в год. К 2027 г. предприятие планирует ежегодно получать 1 млрд руб выручки от этого направления птицеводства. В 2025 г. ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» планирует выпускать 110 т курятины, 6000 т индейки и 91 млн яиц в год [1].

Цель работы – проанализировать основные производственные показатели выращивания партии самцов и самок индейки и рассчитать экономическую эффективность выращивания индейки.

Материал и методика исследований. На базе Дзержинской бройлерной птицефабрики выращивают кросс индейки BIG-6, который от-

личается хорошим иммунитетом, высокими темпами роста и привлекательной крупной тушкой.

Основные показатели продуктивности:

Сохранность индейки – путем учета павшей птицы.

Живая масса индейки – путем взвешивания выборки в количестве 10 % от поголовья в каждом зале. Для взвешивания птицы использовались весы Veit BAT 1.

Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы за период выращивания индейки вычисляли по общепринятой методике.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными показателями, определяющими экономическую эффективность проведенного нами исследования, являются: конечная масса индюков, среднесуточный прирост, себестоимость продукции, затраты на производство, стоимость полученной продукции, условный чистый доход от реализации продукции. Результаты экономической оценки данного направления производственной деятельности Агрокомбината «Дзержинский» представлены в таблице.

Эффективность выращивания самцов и самок индейки кросса BIG-6

Показатели	Самцы	Самки
Поголовье на начало выращивания, гол.	11200	12800
Поголовье на конец выращивания, гол.	10729	12390
Период выращивания, нед	22	18
Сохранность, %	95,8	96,8
Живая масса в конце выращивания, кг	23,88	12,79
Получено прироста, т	256,2	158,5
Стоимость, руб.	18	18
Себестоимость, руб.	15	12,5
Получено прибыли, руб.	768,6	871,6
Рентабельность, %	20	44

Из данных таблицы следует, что стоимость 1 кг мяса самцов и самок одинакова и составляет 18 рублей. Себестоимость 1 кг мяса самцов составляет 15 руб, самок – 12,5 рублей. Количество полученной прибыли от выращивания самцов составило 768,6 руб, что на 11,8 % или 102,9 руб меньше, чем от выращивания самок. Рентабельность по группе самцов составила 20 %, а по группе самок – 44 %. Поскольку себестоимость мяса самок ниже, чем у самцов, их рентабельность значительно выше.

Заключение. Индейка не относится к числу наиболее востребованных мясных продуктов в Беларуси. Однако, в свете планов по развитию агропромышленного комплекса Республики Беларусь, включающих в себя строительство новых индейководческих хозяйств, отече-

ственный рынок индейки обладает значительным потенциалом как для формирования внутреннего спроса, так и для экспорта этого мяса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Независимый портал для специалистов мясной индустрии «Мясной Эксперт» [https:// meat-expert.ru/news /12783-belarus-agrokombinat-dzerzhinskiy-zapustil-proizvodstvo-indeyki](https://meat-expert.ru/news/12783-belarus-agrokombinat-dzerzhinskiy-zapustil-proizvodstvo-indeyki).

2. Крапивина, Л. Белорусское птицеводство: объемы, структура и проблемы / Л. Крапивина // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 7 (183) июль. – С. 1–2.

УДК 631.14:636.592(476.1)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ИНДЕЙКИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»

И. А. ХОДЫРЕВА, В. А. ТЕРЕХОВА

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

Введение. Индейководство представляет собой перспективное направление в сельском хозяйстве, которое способствует увеличению объёмов производства высококачественного мяса птицы. Многолетний опыт показывает, что разведение индеек в промышленных масштабах является эффективным направлением. Индейка занимает особое положение среди различных видов сельскохозяйственной птицы. Она обладает рядом биологических и хозяйственных характеристик, которые делают её одним из наиболее перспективных видов мясной птицы.

Индейки отличаются высокой плодовитостью, а их мясо обладает отличными диетическими и лечебными свойствами. Кроме того, оно характеризуется высоким выходом съедобных частей на единицу живой массы [1].

Анализ источников. Промышленный откорм индеек существует в большинстве регионов мира. При возрастающем росте потребления мяса индейки должны применяться такие технологии, которые позволят снижать себестоимость продукции индейководства быстрее, чем в других отраслях животноводства. Для успешного выращивания индейки необходимо применять ту технологию, которая максимально обеспечивала ветеринарно-санитарное обслуживание, полноценное кормление, гигиенические условия содержания и оборудование [2].

Цель работы – изучить и проанализировать технологию выращивания индейки в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский».

Материал и методика исследований. Изучение и анализ технологии содержания индейки проводили на производственной площадке по выращиванию птицы ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский».

Объектом исследования служил кросс BIG-6 – эталонный кросс для промышленного и домашнего производства индюшатины во всем мире, выведенный на основе белой широкогрудой породы индюков. Индюшата BIG-6 поставлялись официальными представителями компании репродуктора British United Turkeys LTD. Отличительными признаками данного кросса является то, что индюки и индейки отлично наращивают живую массу в короткие сроки (скороспелость), имеют развитую мускулатуру, вследствие чего у них достаточно высокие показатели выхода деликатесного мяса.

Предметом исследования служили зоотехнические показатели выращивания индейки, зоогигиенические условия содержания, условия кормления.

Результаты исследований и их обсуждение. Применяемая технология предусматривает выращивание самцов индейки в течение 22 нед, самок – 18 нед и включает:

- брудерный период, когда индюшата содержатся в условиях дополнительного обогрева;
- период подращивания;
- откорм.

Параметры микроклимата в птичнике регулируется при помощи автоматизированной системы, т.е. измеряются при помощи специальных датчиков, расположенных в птичнике, показания передаются на компьютер. В период исследования фактические показатели микроклимата: температура, влажность, скорость движения воздуха, аммиак, сероводород, запыленность, освещенность находились в пределах нормативных значений.

Птицеводческие помещения на начальном этапе выращивания оборудованы однобрудерными рингами диаметром 4–5 м, в которых размещают не более 350 гол. самцов и 400 гол. самок под каждый брудер. В группе подращивания самки и самцы содержатся совместно ориентировочно 42 суток. Далее вся птица переводится в группу дорастивания с раздельным содержанием самок и самцов до убоя. В качестве типового предписания применяется схема кормления, состоящая из 8 стадий. В состав КДП входят пшеница, кукуруза, шрот, мясокос мука, соль, аминокисл., макро и микроэлементы. Для кормления индейки используют кормушки фирмы TitanRoxell и следующие виды комбикорма:

Престартерный (0–10/28 дней) в виде крупки или мини-гранул (2,0–2,2 мм). Отличается высоким содержанием белка, витаминов и минералов для максимального роста в этот важнейший период.

Престартерный комбикорм обеспечивает высокое потребление корма и максимальную живую массу к концу первой фазы выращивания и обеспечивает оптимальное развитие органов, костяка и мышц.

Ростовой (29–70 дней) в виде гранул (3,0–3,5 мм). Структура комбикорма рассчитана на максимальное потребление корма.

Финишный (71-й день – убой) в виде гранул, с низким содержанием белка, так как трансформация белка в жир ухудшает конверсию корма. Отличается данный корм повышенным содержанием обменной энергии.

Продуктивные показатели самок индейки следующие: в 1-ю неделю выращивания средняя живая масса составила 0,17 кг. В возрасте 18 недель живая масса составила 12,7 кг. Среднесуточный прирост в 1-ю неделю составил 24 г, а в 18 недель – 102 г. Кормоконверсия в 1-ю неделю выращивания составила 0,88 кг/кг, а в 18 недель – 2,64 кг/кг. Суточное потребление корма в первую неделю составило 21 г, в 18 недель – 449 г.

Показатели продуктивности индюков следующие: средняя живая масса в первую неделю составила 0,18 кг, в конце периода выращивания – 23,8 кг. Среднесуточный прирост в 1-ю неделю составил 25 г, в возрасте 22 недель – 155 г. Кормоконверсия в 1-ю неделю составила 0,9 кг/кг, в 22 недели – 2,55 кг/кг, суточное потребление корма в 1-ю неделю выращивания составило 23 г, а в 22 недели – 655 г.

В период исследования на выращивание было поставлено 11200 гол. самцов, самок – 12800 гол. На конец выращивания поголовье самцов составляло 10729 гол., самок – 12390 гол. Сохранность самцов индейки составила 95,8 %, самок – 96,8 %.

Заключение. Основой повышения эффективности производства мяса индейки является интенсивное использование продуктивного поголовья птицы, что возможно при правильной организации производственных технологических процессов на птицеводческих комплексах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измаилов, И. Б. Птицеводство: учебник / И. Б. Измаилов, Б. В. Балобин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – С. 272–288.
2. Канивец, В. А. Новые интенсивные технологии выращивания и откорма индеек в клеточных батареях КБИ-1-00.000 и КБИ-2-00.000 [Электронный ресурс] : монография / В. А. Канивец, В. А. Погодаев. — Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Сервисшкола, 2014. – 128 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕРЕСТА ДАНИО РЕРИО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ГЕНОВ GFP И RFP

К. Л. ШУМСКИЙ, В. Д. РАКОВЕЦ

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

Введение. Данио рерио является модельным организмом в биологии развития, в англоязычной литературе они известны как *zebrafish*. *D. rerio* является первым домашним животным, с генетически модифицированными генами (селекционная форма GloFish). Трансгенные Данио являются важным объектом биологии развития, водной токсикологии и токсикопатологии.

Цель работы – изучение эффективности нереста *danio rerio* в зависимости от наличия генов GFP и RFP. Исследования проводились в УО БГСХА на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства.

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Исследования проводились с апреля по июнь 2024 г. согласно следующей схеме исследований:

- 1) определение плодовитости;
- 2) определение процента оплодотворения;
- 3) определение процента выклева;
- 4) определение выживаемости 7-суточной личинки.

Применяемая схема исследований основана на принципах аналогичных групп. Для исследования были отобраны половозрелые 6-месячные особи со средней длиной тела 20 мм.

Для проведения исследований были отобраны две опытные группы. Для контрольной группы были выбраны особи данио рерио со стандартным генотипом.

При проведении экономической оценки эффективности нереста данио рерио учитывали: продолжительность опыта; плодовитость самок, процент выклева, выживаемость личинок.

Результаты исследований и их обсуждение. В качестве объекта исследований были выбраны рыбки данио рерио со стандартным генотипом (рис. 1, *а*) и генномодифицированные особи с генами RFP (рис. 1, *б*) комбинацией генов RFP+ GFP (рис. 1, *в*) являющиеся товарной маркой GloFish.

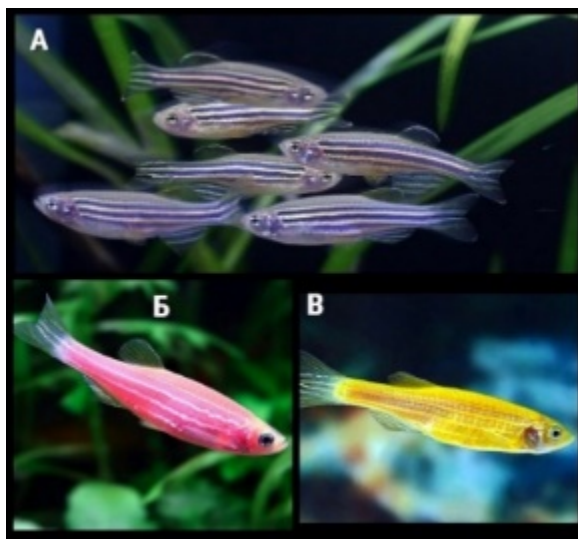


Рис. 1. Объект исследования (Данио рерио): А – со стандартным генотипом; Б – особи с генами RFP; В – комбинацией генов RFP + GFP

В виду отсутствия специализированного оборудования для изучения цепочки ДНК наличие генов определялось согласно общедоступной информации о влиянии данных генов на окраску рыбы. Наличие гена медузы (GFP) придаёт рыбе яркую зелёную окраску тела, наличие гена морского карала (RFP) – красную (розовую), а их совместное присутствие (RFP + GFP) в одной особи в свою очередь придаёт жёлтую окраску тела.

Для получения оптимальных результатов исследования были сформированы контрольная и две опытные группы характеристика которых представлена в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика рыб в группах для исследования

Группа	Окраска тела	Наличие гена	Количество самцов	Количество самок
Контроль	Естественная	–	14	7
Опыт 1	Розовая	RFP	14	7
Опыт 2	Желтая	RFP+ GFP	14	7

Для маточного стада были созданы оптимальные условия содержания. Содержание производителей осуществлялось в лабораторном виварии в лотках из поликарбоната объёмом 10 л. Производители содержались при постоянной температуре воды 26 °С, pH 7,4 и отсутствии аммония, и нитратов. Водоподача осуществлялась из скважины с

предварительным обезжелезиванием. Кормление осуществлялось немецкими кормами фирмы Tetra, товарной линейки TetraMin.

Исследования по определению эффективности нереста данио рерио GloFish в зависимости от наличия гена GFP и RFP проводились на базе учебной лаборатории кафедры ихтиологии и рыбоводства в период с 15.04.2024 по 04.05.2024 г. По результатам нереста было определено среднее значение абсолютной плодовитости рыб в контрольной и опытных группах. За период исследования с каждой из групп было проведено по 2 нереста. Усредненные значения за 2 нереста представлены в табл. 2.

Таблица 2. Средние значения абсолютной плодовитости рыб

Группы	Количество нерестившихся самок, экз.	Количество икринок		Абсолютная плодовитость		Усреднённая абсолютная плодовитость по группе
		Нерест 1	Нерест 2	Нерест 1	Нерест 2	
Контроль	7	514	530	73	75	74
Опытная 1 (RFP)	7	350	367	50	52	51
Опытная 2 (RFP+GFP)	7	315	323	45	46	45

Исходя из данных, представленных в табл. 2, можно сделать вывод, что наибольшее количество икры наблюдалось в контрольной группе, т.е. у рыб с отсутствующими генами GFP и RFP. Наименьшее количество икры было получено от рыб второй опытной группы, имеющих жёлтую окраску тела (GFP+RFP). Таким образом, можно предположить, что наличие генов GFP и RFP могут оказывать отрицательное влияние на репродуктивные качества рыбы. После нереста был определен процент оплодотворения икры в каждой партии. Усредненные значения двух нерестов представлены в табл. 3.

Таблица 3. Процент оплодотворения икры

Группа	Общее количество икринок, шт.		Процент оплодотворения, %		Усредненный процент оплодотворения по группе
	Нерест 1	Нерест 2	Нерест 1	Нерест 2	
Контроль	514	530	45	60	52,5
Опытная 1 (RFP)	350	367	32	48	40
Опытная 2 (RFP+GFP)	315	323	30	37	33,5

Исходя из данных табл. 3, можно сделать вывод, что наиболее высокий процент оплодотворения наблюдался в контрольной группе, т. е. у рыб с отсутствием генов GFP и RFP, где процент оплодотворения составил 52,5 %. Наименьший процент оплодотворения был зафиксирован во второй опытной группе. Можно предположить, что наличие генов GFP и RFP могут оказывать отрицательное влияние на процесс оплодотворения икры. Для каждой партии инкубируемой икры был определен процент выклева (табл. 4).

Таблица 4. Процент выклева икры по группам

Группа	Процент выклева, %		Усредненный процент выклева по группе, %
	Нерест 1	Нерест 2	
Контрольная	100	100	100
Опытная 1(RFP)	95	97	96
Опытная 2(RFP+GFP)	93	95	94

Анализируя данные табл. 4, можно сделать вывод, что наличие генов GFP и RFP в данио рерио незначительно сказывается на выклеве личинки из икры, поскольку разница в усреднённых показателях между самым большим и самым малым значением составила 6 %. Был определен процент выживаемости 7-суточной личинки (табл. 5).

Таблица 5. Процент выживаемости 7-суточной личинки

Группа	Процент выживаемости, %		Усредненный процент выживаемости по группе, %
	Нерест 1	Нерест 2	
Контрольная	90,0	95,0	92,5
Опытная 1 (RFP)	87,0	90,0	88,5
Опытная 2 (RFP+GFP)	90,0	92,0	91,0

Анализируя данные табл. 5, можно сделать вывод о том, что наиболее жизнестойкими являются личинки контрольной группы. Процент выживаемости, в которой составил 92,5 %. Хуже результаты были в опытных группах с генами RFP и RFP+GFP, где выживаемость 7-суточной личинки составила 88,5 и 91,0 % соответственно.

Вывод. Установлено что наличие гена GFP и комбинации генов RFP+GFP может оказывать отрицательное влияние на репродуктивные качества рыбы, уменьшая плодовитость. Наиболее высокий процент оплодотворения наблюдался в контрольной группе, т. е. у рыб с отсутствием генов GFP и RFP, где процент оплодотворения составил 52,5 %. Наименьший процент оплодотворения был зафиксирован во второй опытной группе. Можно предположить, что наличие генов GFP и RFP могут оказывать отрицательное влияние на процесс оплодотворения икры. Наличие генов GFP и RFP в данио рерио незначительно сказывается на выклеве личинки из икры, поскольку разница в усреднённых показателях

телях между самым большим и самым малым значением составила 6 %. Наиболее жизнестойкими являются личинки контрольной группы. Процент выживаемости, в которой составил 92,5 %. Хуже результаты были в опытных группах с генами RFP и RFP+GFP, где выживаемость 7-суточной личинки составила 88,5 и 91,0 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tambalo, M. A single cell transcriptome atlas of the developing zebrafish hindbrain / M. Tambalo, R. Mitter, D. G. Wilkinson // Development (Cambridge, England). – 2020. – № 6 (147).

УДК 639.312

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ ДАНИО РЕРИО В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРИИ *IN VITRO* НА КАФЕДРЕ ИХТИОЛОГИИ И РЫБОВОДСТВА УО БГСХА

К. Л. ШУМСКИЙ, В. Д. РАКОВЕЦ

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

Введение. В последние годы многие исследователи отдают предпочтение *D. rerio* в качестве модельного организма для изучения природы клеточных и биохимических механизмов эмбриогенеза, органо-генеза, пищеварительных и нейрорегуляторных процессов, регенерации тканей и органов, клеточной пролиферации и др. Благодаря малым размерам, раннему половому созреванию, высокому уровню фертильности и неприхотливости в содержании, *D. rerio* составляет значительную конкуренцию многим модельным объектам, среди которых лабораторная мышь, *Mus musculus* и пасюк, *Rattus norvegicus*. Уже сейчас тропические рыбки *D. rerio* широко используются для изучения ряда патологий, таких как развитие раковой опухоли, ожирение, диабет, сердечнососудистые и нейродегенеративные заболевания.

Цель работы – изучить технологию нереста в условиях лаборатории *in vitro* на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели был изучен и закреплен на практике весь технологический процесс по разведению данио применяемый на кафедре ихтиологии и рыбоводства. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информации.

Результаты исследований и их обсуждение. Данио рерио является типичным представителем рыб с наружным типом оплодотворения икры. Для получения наибольшего количества икры и уменьшения временных затрат на кафедре проводится стимуляция нереста по производителей по следующей технологии: 1) раздельнополое содержание производителей; 2) повышение температуры воды; 3) кормление живыми кормами

(науплиусы *Artemia Salina*). Автоматическая система для содержания данио рерио («Виварий») в которой и содержатся производители данио рерио и представляет собой много уровненную установку, в которой роль человека в содержании сводится к минимуму. Материал рэка (каркаса): нержавеющая сталь. Водоподача осуществляется из скважины с предварительным обезжелезиванием. Фильтрация осуществляется по схеме «сампа» – вода с каждой емкости для содержания по лоткам стекает в один общий резервуар в низу установки, в котором проходит механическая фильтрация (губки), затем перед обратным возвращением воды в ёмкости она проходит УФ стерилизацию. Все фильтры могут быть заменены без выключения системы. Независимый входной клапан для воды устанавливается к каждому уровню стойки и к каждому лотку. Частота водообмена: 5–10 раз/час. Внешний вид вивария представлен на рис. 1.



Рис. 1. Автоматическая система для содержания данио рерио («Виварий»)



Рис. 2. Лоток из поликарбоната для вивария (Т-CLPC-100)

Для маточного стада были созданы оптимальные условия содержания. Содержание производителей осуществлялось в лабораторном виварии в лотках из поликарбоната объемом 10 л (рис. 2). Производители содержатся при оптимальной температуре воды 26 °С, рН 7,4 и отсутствии аммония, и нитратов.

Нерест данио рерио проводят в аппарате «Амур», изначально служащий для инкубации икры растительноядных рыб в условиях лаборатории, был специально приспособлен для массового нереста данио рерио. В результате данного адаптирования инкубационный аппарат «Амур» претерпел ряд незначительных изменений: 1) организована проточность системы и замкнутость системы; 2) установлен деле-

вый садок, который является защитным сооружением для сохранения икры. Внешний вид аппарата для нереста представлен на рис. 3.

При проведении исследования нерест происходил по следующей технологии. В заранее подготовленный аппарат для нереста с повышенной температурой постепенно помещаются особи данио рерио предварительно простимулированные кормлением науплисами *Artemia Salina*, но в последние сутки кормление не осуществлялось из-за возможности нарушения гидрохимического режима продуктами жизнедеятельности рыб. Производители в нерестовом аппарате представлены на рис. 4.



Рис. 3. Аппарат для проведения нереста



Рис. 4. Производители в нерестовом аппарате

Затем через 24 ч при помощи небольшой струи воды икра вымывается в нижний отсек аппарата через сливное отверстие, после чего через мелкое сито удаляется из аппарата. Подсчет икры производился вручную при помощи пипетки и счётчика колоний UT-5502 в качестве рабочего места в виду наличия увеличительного стекла и светодиодной подсветки, наличие которых оптимально сказалось на точность подсчета. После чего происходит выбраковка неоплодотворенной икры, разделение по чашам Петри с плотностью посадки 60 шт/чашу, с последующим помещением в термостат, в котором при температуре $+30^{\circ}\text{C}$ в течении следующих 36 ч происходит процесс инкубации икры.

Заключение. В результате анализа информации, полученной в результате изучения технологии нереста данио и непосредственно его проведении было замечено, что данная технология ускоряет процесс получения икры ввиду возможности массового нереста особей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Model organism [Electronic resource] / Zantiks behavior, simply Mode of acces: <https://zantiks.com/model-organisms/overview>. – Date of access: 10.09.2024.

СОДЕРЖАНИЕ

Садомов Н. А. Ставка на традиции, опыт и инновации. Кафедре зоогигиены, экологии и микробиологии – 90 лет!.....	3
--	---

Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Бегунов В. С., Алейников Н. В. Анализ репродуктивной способности коров в СХФ имени Юрия Смирнова ОАО «Оршанский КХП» Дубровенского района.....	18
Бегунов В. С., Панасюк В. В. Эффективность осеменения коров в ОАО «Батчи» Кобринского района	22
Лагуткина Л. Ю., Попов Д. А., Мозгунова Е. А. К вопросу выращивания австралийских раков различной навеской в прудах.....	27
Трояновская Е. В., Галынский Н. М., Загородников Е. П. Нерестовые качества югославского карпа.....	30
Трояновская Е. В., Измайлович И. Б., Галынский Н. М., Загородников Е. П. Показатели адаптационной способности югославского карпа в условиях Республики Беларусь.....	35
Шейко И. П., Янович Е. А., Приступа Н. В., Бурнос А. Ч., Кошман И. В. Физико-химические свойства и химический состав мяса и сала свиней различных генотипов.....	40

Раздел 2. КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

Голембовский В. В., Пашкова Л. А. Сухопутные моллюски – перспективное направление в зоотехнии.....	45
Голуб И. А., Маслинская М. Б., Радчиков В. Ф., Сапсалева Т. Л., Цай В. П., Бесараб Г. В. Нормирование жмыха льна-долгунца в рационах молодняка крупного рогатого скота.....	49
Дуктов А. П., Ганущенко О. Ф., Разумовский Н. П. Использование разных видов консервантов при силосовании кормов.....	52
Измайлович И. Б., Мартынов А. В., Радчиков В. Ф., Курепин А. А. Анализ и улучшение рационов кормления для лактирующих коров: стратегии оптимизации.....	55
Измайлович И. Б., Кох М. Н. Обоснование замены подсолнечного жмыха сухим заменителем обезжиренного молока в комбикормах для кур-несушек.....	60
Измайлович И. Б., Кох М. Н. СЗОМ как способ повышения экономической эффективности производства пищевых яиц.....	65
Карачан Р. А., Мясников Г. Г. Эффективность использования комбикормов К-111 и К-111 ЭП в кормлении товарного карпа.....	70
Комлацкий Г. В., Кононенко О. Г. Динамика роста порослят-отъемышей при использовании концентрата «ФУРОР».....	73
Кот А. Н., Радчиков В. Ф., Глиникова А. М., Джумкова М. В., Богданович И. В. Эффективность использования нового комбикорма КР-2 в рационах молодняка крупного рогатого скота.....	76
Кох М. Н., Измайлович И. Б. Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании в рационе сухого заменителя обезжиренного молока.....	80
Мальцева О. Е., Плешакова И. Н., Дворников Г. Г. Питательная ценность муки из мраморных тараканов.....	83

Пастухова Н. О. Проблема качества кормовых компонентов в стартовых кормах для рыб.....	86
Поддубная О. В. Количественное определение рутина и биофлавоноидов	89
Разумовский Н. П., Ганущенко О. Ф., Дуктов А. П. Силос из озимой сурепицы в рационах коров.....	93
Садомов Н. А., Серафимович Д. С. Продуктивность кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун» при использовании жидкой минеральной кормовой добавки «Биофос».....	96
Серяков И. С., Швед А. В. Фосфолипиды в рационах молодняка крупного рогатого скота.....	99
Соляник А. В., Соляник В. А., Соляник В. В., Соляник С. В. Цифровой двойник рационов кормления свиней	103
Цикунова О. Г., Прибыльская Н. А. Эффективность использования кормовой добавки «Анпросол Аминобета» в рационе телят профилакторного периода.....	107
Шаганова Е. С. Гематологические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при скормливании витаминно-минеральных добавок.....	110

Раздел 3. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Долина Д. С., Нестеренко Н. Н., Поддубная О. В. Эффективность производства молока в сельскохозяйственных предприятиях Кличевского района.....	115
Ерошкина Т. В. Влияние кормовой добавки «Золотое руно» на качество шерсти овцематок	118
Калашников А. Е., Шарова Р., Валничкова Б., Досталова А. Современные проблемы здоровья при содержании телят в социально насыщенной среде	121
Карпеня М. М., Гуйван В. В. Рост и развитие телят при скормливании коровам-матерям в сухостойный период балансирующих кормовых добавок	124
Карпеня М. М., Ногина Т. Н. Балансирование рационов быков-производителей по хрому	128
Кононова В. А., Василевская О. А., Шабуня Л. В. Эффективность технологического процесса вяления карпа в ОАО «Рыбокомбинат «Любань»	132
Кононова В. А., Шабуня Л. В. Особенности технологии вяления карпа различных способов разделки в ОАО «Рыбокомбинат «Любань»	136
Кононова В. А., Шабуня Л. В. Эффективность использования прудового фонда в ОАО «Рыбокомбинат «Любань»	141
Кононова В. А., Никифоров Д. С. Экономическая эффективность технологического процесса копчения рыбы в ОАО «Леснянский Агро»	147
Кононова В. А., Никифоров Д. С. Особенности технологии копчения радужной форели в ОАО «Леснянский Агро»	151
Кудрявец Н. И., Гореликова Ю. А. Результаты инкубации при обработке яиц пирролидиниевым полимерным соединением	158
Кудрявец Н. И., Гореликова Ю. А. Эффективность обработки куриных яиц пирролидиниевым полимерным соединением	162
Лавушев В. И., Сергиенко Р. М. Факторы, влияющие на показатели молочной продуктивности коров и качество реализованного молока	166
Марусич А. Г., Ежелева Е. А. Эффективность использования зерновой дробины для молодняка крупного рогатого скота на дорастивании и откорме.....	171
Митько И. С., Марусич А. Г. Молочная продуктивность, качество молока и эффективность производства в ОАО «Авангард-Нива» Осиповичского района ...	174

Музыка А. А., Шейграцова Л. Н., Кирикович С. А., Шматко Н. Н., Пучка М. П., Тимошенко М. В., Почкина С. Н., Муравьева М. И.	
Аппаратная структура интеллектуальных цифровых систем управления молочным скотоводством	178
Муравьева М. И., Ливанцова Е. Д. Эффективность выращивания свиней разных пород в ОАО «Совхоз-комбинат «Сож» Гомельского района	180
Портняг Т. В., Семенов Н. А. Выращивание рачка рода <i>Artemia</i> в лабораторных условиях	184
Садонов Н. А., Боянкова В. И. Интенсивность роста телят в зависимости от способа использования молочных кормов	189
Садонов Н. А., Боянкова В. И., Курак А. С. Эффективность выращивания телят профилактического периода в зависимости от способа применения молочных кормов	194
Садонов Н. А., Шамсуддин Л. А., Ходырева И. А., Русецкий Т. Н. Динамика производства и реализации молока при роботодоеении	199
Соляник А. В., Соляник Т. В., Соляник В. А. Моделирование температуры в зоне отдыха поросят	203
Турчанов С. О., Цикунова О. Г., Соляник Т. В. Эффективность использования различных способов выпойки телят	207
Федоров В. Х., Широкова Н. В., Белисов А. И., Казарова И. Г. Методы и приемы повышения продуктивности овец породы советский меринос	213
Ходырева И. А., Садонов Н. А., Асташко С. Н. Продуктивность телят при различных способах содержания на производственных подразделениях филиала «Защиты Агро» УП «Борисовский КХП»	216
Ходырева И. А., Асташко С. Н. Показатели экономической эффективности выращивания телят в зависимости от способа содержания в постпрофилактический период	220
Цикунова О. Г., Гореликова Ю. А. Продуктивность кур-несушек и качество яиц в зависимости от кросса птицы в ЗАО «Птицефабрика «Вишневка» Бобруйского района	225
Цикунова О. Г., Гореликова Ю. А. Влияние способа комплектования кур родительского стада на продуктивность и качество инкубационных яиц	228
Цикунова О. Г., Турчанов С. О., Соляник Т. В. Влияние качества молока на производство и выход творожных продуктов в филиале «Здравушка-милк» ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» г. Борисов	232
Цикунова О. Г. Молочная продуктивность и производство молока в зависимости от различных способов содержания коров	236
Широкова Н. В., Федоров В. Х., Белисов А. И., Казарова И. Г. Оценка мясной продуктивности баранчиков породы советский меринос	240

Раздел 4. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

Бегунов В. С., Микulich Е. Л., Желток Д. В., Песецкий А. Н. Влияние качества потрошения мятлая на видовое разнообразие паразитофауны, экстенсивность и интенсивность инвазии	244
Горovenko М. В., Медведева Д. В., Медведская Т. В. Эффективность использования средства для санации пола в помещениях для индейки	250
Камбалова Н. В., Зубовская И. В. Изучение антибиотикорезистентности основных возбудителей респираторных болезней свиней	254
Лавушев В. И., Лавушева С. Н., Якушева Д. М. Эффективность формирования колострального иммунитета у телят в результате выпаивания молозива, имеющего различную плотность	257

Лях Ю. Г., Уралова Ф. С. Изучение перспективы использования аврана лекарственного (<i>Gratiola officinalis</i>) в ветеринарной практике	262
Лях Ю. Г., Некрасова Т. В., Мелюх О. В., Апанович А. В., Леждей М. Ю. Роль сельскохозяйственных культур в весенний период обитания краквы обыкновенной (<i>Anas platyrhynchos</i>)	268
Микиulich Е. Л., Бегунов В. С., Шамович А. И., Вечёрко В. В., Белецкая К. В. Паразитофауна камбалы мороженой	272
Микиulich Е. Л., Пирожник Е. С., Колосовский И. Т. Акантоцефалез окуня речного в некоторых водоёмах Беларуси	276
Петрушко А. С., Ходосовский Д. Н., Хоченков А. А., Матюшонок Т. А., Рудаковская И. И., Слинько О. М. Микробиологические показатели мяса молодняка свиней различных весовых кондиций	280
Поддубная О. В. Роль флавоноидов в процессах образования метгемоглобина и антиоксидантная активность	284
Садомов Н. А., Шамсуддин Л. А., Шульга Л. В. Технологические аспекты повышения интенсивности роста телят профилактичного периода	288
Садомов Н. А., Ходырева И. А. Эффективность выращивания телят профилактичного периода в зависимости от технологии содержания	292
Садомов Н. А., Терешкова Ю. Л. Энергия роста и сохранность цыплят-бройлеров в зависимости от технологического оборудования	297
Садомов Н. А., Малащенко Т. А. Затраты питательных веществ и показатели убоя цыплят-бройлеров при использовании различного технологического оборудования	300
Садомов Н. А., Серафимович Д. С. Эффективность использования кормовой добавки «Биофос» в кормлении кур-несушек родительского стада кросса «Хайсекс Браун»	304
Усов М. М., Крутенко В. В., Лепская О. А. Кислородный баланс водохранилища при пастбищном выращивании рыб	307
Усов М. М., Крутенко В. В., Комарь В. И., Марченко А. И. Предельная продуктивность водохранилища с формируемым сложным ихтиоценозом	311
Крутенко В. В., Усов М. М., Анисовец Г. В., Тумарева М. В. Продукционные возможности водохранилища при самостоятельно формирующемся ихтиоценозе	314
Ходырева И. А., Шамсуддин Л. А., Асташко С. Н. Зоогигиеническая оценка условий содержания телят в постпрофилактичный период в филиале «Зачистье Агро» УП «Борисовский КХП»	319
Ходырева И. А., Терехова В. А. Экономическая эффективность выращивания самцов и самок индейки в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Дзержинского района	324
Ходырева И. А., Терехова В. А. Особенности технологии выращивания индейки в производственных условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский»	326
Шумский К. Л., Раковец В. Д. Эффективность нереста данио рерио в зависимости от наличия генов GFP и RFP	329
Шумский К. Л., Раковец В. Д. Технология разведения данио рерио в условиях лаборатории <i>in vitro</i> на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА	333

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXVII Международной научно-практической
конференции, посвященной 90-летию юбилею
кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии

Горки, 23–24 мая 2024 г.

Редактор *Е. П. Савиц*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 23.10.2024. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 19,76. Уч.-изд. л. 18,70.
Тираж 20 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.