

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 студенческой научной конференции

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),  
С. Н. Почкина (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. Чабаев

Рецензенты:

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

**Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства** : материалы XXVII Международной студенческой научной конференции / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 289 с.  
ISBN 978-985-882-571-3.

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

УДК 631.151.2:636(063)

ББК 45/46я73

ISBN 978-985-882-571-3

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2024

УДК 631.22:628.8

## СОЗДАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО МИКРОКЛИМАТА В ТЕЛЯТНИКЕ

АБРАМОВА Н. Л., студентка

*Научный руководитель – ШЕБЕТОК И. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Производство продуктов животноводства связано с содержанием животных в течение продолжительного стойлового периода, а иногда и постоянно в закрытых помещениях. В связи с этим их здоровье и продуктивность зависят от качества воздушной среды животноводческих зданий. Обеспечение животным благоприятных условий содержания, максимально отвечающих биологическим особенностям организма, сложившимся в процессе эволюционного развития, способствует более полному проявлению их потенциала [1]. В связи с вышеизложенным тематика проведенных исследований является актуальной.

**Цель работы** – проведение гигиенической оценки условий содержания молодняка крупного рогатого скота и разработка мероприятий по улучшению микроклимата в телятнике.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проведены в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция» Мозырского района Гомельской области. Материалом для исследований служили телятник и воздушная среда животноводческого помещения. Параметры микроклимата определяли по методикам, изложенным в рекомендациях «Контроль микроклимата животноводческих помещений» [2], по следующим показателям: температуру и влажность воздуха – с помощью психрометра Августа; скорость движения воздуха – термоанемометром «ТКА-ПКМ»; концентрацию аммиака и содержание углекислого газа – газоанализатором MiniWarn. Период проведения исследований составил 60 дней (март – апрель). Гигиеническую оценку условий содержания животных и расчет часового объема вентиляции выполняли по соответствующим общепринятым методикам, используемым в практике животноводства [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При проведении гигиенической оценки условий содержания молодняка крупного рогатого скота установлено, что телятник № 2 (молочно-товарная ферма «Борисковичи») представляет собой здание прямоугольной формы,

размеры: длина – 27 м, ширина – 10 м, высота стены – 3 м и высота здания в коньке – 5,8 м. Фундамент выполнен из армированного бетона с глубиной залегания 80 см. Пол бетонный, как в проходах, так и в станках для содержания животных. Стены телятника кирпичные, толщиной 395 мм. Перекрытие совмещенное – кровля шиферная по деревянной обрешетке.

Внутренняя планировка помещения предусматривает размещение групповых станков в два ряда, по шесть в каждом ряду. Размер одного станка составляет 3×4,5 м. Содержание телят на соломенной подстилке по 12 голов в станке. На одно животное приходится 1,1 м<sup>2</sup>, что не соответствует требованиям гигиены и составляет 61 % от нормы. Согласно гигиеническим нормативам площадь пола на одну голову должна составлять не менее 1,8 м<sup>2</sup> [4]. В качестве подстилки используется солома, из расчета 0,5 кг на животное в сутки, что не соответствует требованиям гигиены. Норматив применения соломы в качестве подстилочного материала составляет 1,5 кг на голову в сутки [4]. Удаление навоза и загрязненной подстилки осуществляется вручную по мере накопления. В помещении 12 окон размером 0,6×1,4 м, расположенные на высоте 90 см от уровня пола, окна выполнены из стеклоблоков. Вентиляция искусственная на естественной тяге: одна вытяжная шахта размером 1,0×1,2 м, расположенная в центральной части перекрытия; приточные каналы в помещении не оборудованы, т. е. воздухообмен в телятнике происходит через ворота, окна из стеклоблоков не открываются. Кормление животных осуществляется с кормового стола, фронт кормления на голову составляет 0,37 м, что соответствует нормативам. Для поения телят в каждом станке установлены металлические корыта, подача воды происходит по централизованному водопроводу. Содержание молодняка крупного рогатого скота безвыгульное.

Исследования параметров микроклимата помещения показали, что температура в помещении находилась в рамках гигиенического норматива. Относительная влажность превышала максимально допустимое значение на 6,2 %. Скорость движения воздуха составляла 57 % от минимально нормативной. В воздухе телятника отмечалась повышенная на 5,6 мг/м<sup>3</sup> (37,3 %) концентрация аммиака, содержание углекислого газа превышало гигиенический норматив на 28,0 %. Естественная освещенность помещений нормируется таким показателем, как световой коэффициент (отношение площади остекления окон к площади пола помещения). Проведенные расчеты показали, что световой коэф-

фициент в изучаемом телятнике составляет 1:26, при нормативе 1:10–1:15. Следовательно, естественное освещение в телятнике не соответствует гигиеническим требованиям.

Таким образом, при проведении оценки условий содержания молодняка крупного рогатого скота, установлены следующие несоответствия требований гигиены: скученное содержание животных, недостаточное количество подстилки; в помещении не оборудована система вентиляции; отдельные показатели микроклимата не соответствуют нормативным, не организован моцион животных.

Данные, полученные при определении микроклимата телятника, указывают на недостаточный воздухообмен в помещении. В связи с этим нами был проведен расчет часового объема вентиляции. При проведении реконструкции животноводческого помещения, выявленные недостатки будут устранены, и телятник будет оборудован согласно гигиеническим требованиям. Расчеты вентиляции проводили на 84 головы, это максимально возможная вместимость телятника исходя из его размеров и соблюдения нормативной площади пола на одну голову. Проведенные расчеты показали, что часовой объем вентиляции в переходный период должен составлять 4389 м<sup>3</sup>/ч; воздухообмен на 1 центнер живой массы – 52,2 м<sup>3</sup>/ч. Для обеспечения требуемых показателей общая площадь вытяжных шахт должна составлять 5,5 м<sup>2</sup> и общая площадь приточных каналов 3,9 м<sup>2</sup>. Расчет светового коэффициента показал, что 12 окон размером 0,6×1,4 м (общей площадью 10 м<sup>2</sup>) не обеспечивают требуемое естественное освещение. Для соблюдения нормативного светового коэффициента общая площадь окон в изучаемом помещении должна составлять 20 м<sup>2</sup>; для улучшения светопропускающей способности стеклоблоки в уже оборудованных окнах необходимо заменить на обыкновенное стекло.

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенных исследований для улучшения условий содержания животных и качества воздушной среды в телятнике № 2 молочно-товарной фермы «Борисковичи» ГСХУ «Мозырьская сортоиспытательная станция» рекомендуем: при размещении животных соблюдать нормативную площадь пола на одну голову 1,8 м<sup>2</sup>; оборудовать вытяжные шахты и приточные каналы общей площадью соответственно 5,5 м<sup>2</sup> и 3,9 м<sup>2</sup>; оборудовать окна общей площадью не менее 20,0 м<sup>2</sup>; применять нормативное количество подстилочного материала – 1,5 кг соломы на голову в сутки; организовать выгульные площадки для телят из расчета не менее 5 м<sup>2</sup> на одну голову.

## ЛИТЕРАТУРА

1. М е д в е д с к и й, В. А. Общая гигиена: учебник / В. А. Медведский, А. Н. Карташова, И. В. Щебеток; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 252 с.
2. Контроль микроклимата в животноводческих помещениях: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 44 с.
3. М е д в е д с к и й, В. А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. Практикум: учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. С. Садомов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 328 с.
4. Нормативные ветеринарно-санитарные и гигиенические требования в животноводстве / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 348 с.

УДК 636:612.015.3

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ

АВСИЕВИЧ М. В., студентка

*Научный руководитель – МОХОВА Е. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Обмен веществ и энергии направлен на сохранение и самовоспроизведение живых организмов.

Органические вещества в организме в процессе окисления превращаются в углекислый газ, воду и аммиак в случае азотсодержащих соединений. Окисление веществ протекает путем присоединения к ним кислорода (оксигеназы) или путем отнятия от них водорода (дегидрирование) в аэробных условиях. Дегидрирование может происходить в присутствии другого акцептора, без кислорода (анаэробно), окисление по третьему пути происходит без присоединения кислорода или отнятия водорода, освобождающиеся электроны переносятся на другие атомы или ионы. Реакции переноса электронов водорода (дегидрирование) более легко осуществимы и поэтому преобладают над другими реакциями окисления [2, 3].

Окисление белков, жиров и углеводов происходит в несколько этапов (фаз), на последнем этапе промежуточные продукты окисления этих веществ вступают в цепь реакций цикла трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) является связующим звеном между обменами различных веществ в нем путем аэробного дегидрирования субстратов, заканчивают окисление продукты обмена аминокислот, жирных кислот, моносахаридов и т. д. [1, 3].

**Цель работы** – изучить механизмы реакций биологического окисления и методы исследования активности некоторых оксидоредуктаз.

**Материалы и методика исследований.** Дегидрогеназы молока могут окислять многие субстраты (альдегиды, ксантин и др.). Эти ферменты относительно устойчивы к действию повышенных температур (оптимум 70°). Если в качестве субстрата взять формальдегид, а акцептором водорода от восстановленной дегидрогеназы – метиленовую синь и оба эти вещества прибавить к молоку, то под действием дегидрогеназы, содержащейся в молоке, произойдет окисление альдегида путем дегидрирования, т. е. отнятия водорода и восстановление метиленовой сини.

В две пробирки наливают по 5–6 мл молока (в одну – кипяченое, в другую – некипяченое). В обе пробирки прибавляют по 8–10 капель раствора формальдегида и по 1–2 капли раствора метиленовой сини. Закрывают пробирки пробками, перемешивают их содержимое и помещают в водяную баню при 70 °С.

Через 10–15 мин можно заметить, что в пробирке с некипяченым молоком смесь обесцвечивается, а в контрольной пробирке остается окрашенной. Пробирку с молоком, в которой окрашивание смеси исчезло, открывая пробку, несколько раз встряхивают для обеспечения лучшего контакта содержимого пробы с воздухом. Вскоре вновь появляется синее окрашивание вследствие окисления лейкоформы метиленовой сини кислородом воздуха.

Если эту пробирку опять поместить в водяную баню, то ее содержимое вновь обесцветится. Иногда обратимое окисление-восстановление метиленовой сини можно в одной пробе наблюдать неоднократно.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Метаболизм выполняет 4 функции: 1) снабжение организма химической энергией, полученной при расщеплении богатых энергией пищевых веществ или преобразование энергии Солнца; 2) превращение пищевых веществ в строительные блоки, которые используются в клетке для биосинтеза макромолекул; 3) сборка макромолекулярных и надмолекулярных структур живого организма, пластическое и энергетическое поддержание его структуры; 4) синтез и разрушение тех биомолекул, которые необходимы для выполнения специфических функций клетки и организма.

**Заключение.** На метаболизм организмов большое влияние оказывают факторы внешней среды. Обмен веществ и энергии взаимосвязаны

во всех звеньях. В практической деятельности необходимо постоянно решать проблемы различных воздействий на организмы: с целью повышения продуктивности животных и растений, охраны природы и т. д.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
2. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии: учеб. пособие / А. А. Чиркин. – Минск: Новое знание, 2002. – 512 с.
3. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / П. Н. Котуранов. – Горки: БГСХА, 1992. – Ч. 2. – 170 с.

УДК 639.311.639.371.52.03

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ**

АДАМЕНКО А. В., ГАЛЫНСКИЙ Н. М., ЗАГОРОДНИКОВ Е. П., студенты  
*Научный руководитель – ТРОЯНОВСКАЯ Е. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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 данной отрасли [3]. Как показывает опыт, высокий уровень интенсификации в значительной степени зависит от качества и состояния маточного стада в рыбхозах Беларуси.

Одним из путей увеличения количества и улучшения качества рыбы является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов карпа [2].

**Цель исследований** – изучение эффективности выращивания карпов разных генотипов.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- изучали скорость роста карпов различных генотипов;
- определяли экономическую эффективность карпа различных генотипов.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования служил карп (двухлетки) следующих пород зарубежной селекции:

югославский, немецкий, сарбоаянский и чешский. Исследование проводилось с апреля по ноябрь 2023 г.

Сравнительный анализ роста и развития карпов различных пород проводили согласно схеме опыта, представленного в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Характеристика условий выращивания карпа

Показатели	Пруды и генотип карпа			
	Н-1 Югославский	Н-2 Немецкий	Н-3 Сарбоаянский	Н-4 Чешский
Площадь, га	15–16			
Средняя глубина, м	1,3	1,4	1,3	1,5
Плотность посадки, шт/га	2,0	2,0	2,0	2,0
Рыбопродуктивность, ц/га	12,4	12,4	12,4	12,4

В нагульных прудах карп питается бентосными организмами, а также низшими ракообразными. Из кормов использовался комбикорм К-111 и К-110, который вносили в кормовых местах.

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 была использована литература зарубежных авторов и интернет-источники. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информации [6, 7, 8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** До недавнего времени в рыбоводных хозяйствах Беларуси рыбоводство базировалось на выращивании местных, беспородных групп карпа, которые представляли собой малопродуктивные стада карпа с примесью генотипа сазана. Сейчас в республике сложилась ситуация, когда вместе с традиционными породами белорусской селекции в состав коллекционного стада включены несколько пород карпа зарубежной селекции [5]. С целью расширить генетическое разнообразие пород, используемых в промышленной гибридизации с целью достижения гетерозисного эффекта и селекционных работ, в 1990–1992 гг. в республику были завезены югославский, немецкий, сарбоаянский, фресинет, чешский и бубайский карпы [4].

Современное прудовое рыбоводство характеризуется высокоинтенсивными формами ведения хозяйства. При этом высокий уровень интенсификации в значительной степени зависит от качества и состояния маточного стада в рыбхозах Беларуси [1].

Рост и развитие карпа контролировали в течение всего вегетационного периода, через каждую декаду путем контрольных обловов. Первый контрольный облов проводили через 21 день после посадки рыбы путем вылавливания в разных местах по 5–10 рыб. В каждой группе – по 40 шт. Данные последнего контрольного облова представлены в табл. 2.

Таблица 2. Фенотипическая характеристика двухлетка карпа разных генотипов

Генотип	Масса рыбы, г		Длина рыбы, см		Коэффициент упитанности	
	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	$C_v, \%$
I контр., югославский карп	474 ± 17	17	25,2 ± 0,2	4,8	1,9 ± 0,04	7,7
I опыт, немецкий карп	372 ± 15	13	24,4 ± 0,4	4,0	3,3 ± 0,02	6,4
II опыт, сарбоянский карп	416 ± 10	16	27,5 ± 0,4	4,4	2,3 ± 0,01	5,9
III опыт, чешский карп	459 ± 18	19	29,1 ± 0,8	5,0	3,1 ± 0,05	7,6
В среднем по опытным	430 ± 15	16,3	26,6 ± 0,5	4,6	2,65 ± 0,93	6,9

Анализ таблицы показывает, что наиболее крупная масса у югославского карпа. Наименьшую массу имел немецкий карп.

Наибольшая изменчивость по массе у югославского карпа – 17 %, что свидетельствует о невыровненности показателя живой массы рыбы. Средняя масса опытных групп – 430 г.

Наибольшая длина тела у карпов чешской породы – 29,1 см. Наименьшая длина тела в опытной группе немецкой породы – 24,4 см. Они короче чешского карпа на 16 %. Средняя длина рыб опытных групп – 26,6 см. Коэффициент упитанности указывает на соотношение массы тела к длине. Результатом ведения селекции является коэффициент упитанности более 2. Во всех группах, кроме контрольной, коэффициент упитанности выше 2. В контрольной группе этот показатель составил  $1,9 \pm 0,04$ .

Максимальный коэффициент упитанности у немецкого карпа, который составил 3,3.

Для экономического обоснования эффективности выращивания карпа зарубежной селекции был проведен сравнительный анализ результативности производственных процессов по итогам 2020 и 2022 г. Собран аналитический материал по самым лучшим результатам выра-

щивания различных пород карпа. Рассчитан доход, получаемый с 1 га прудовой площади, для обеспечения сравнительного анализа необходимой информацией.

Проанализировав данные табл. 3, можно сделать следующий вывод, что выращивание карпа югославской породы эффективнее выращивания карпов немецкой, сарбоянской, чешской пород. Наибольшую стоимость выловленной рыбы составила контрольная группа югославского карпа – 480 тыс. руб. на 1 га. Наименьшую стоимость составила опытная группа (немецкий карп) – 356 тыс. руб. на 1 га.

Т а б л и ц а 3. Экономическая эффективность выращивания различных пород карпа

Показатели	Пруды			
	Н-1 (югославский)	Н-2 (немецкий)	Н-3 (сарбоянский)	Н-4 (чешский)
Кол-во прудов, шт.	1	1	1	1
в т. ч. их площадь, га	16	16	16	16
Плотность посадки годовиков, тыс. шт/га	2,0	2,0	2,0	2,0
Средняя масса рыбы на начало опыта, г	30	28	22	27
Продолжительность опыта, дн.	180	180	180	180
Средняя масса рыбы на конец опыта, г	474	372	416	459
Выход из прудов двухлеток, %	87	85	99	90
Выловлено рыбы, тыс. шт.	1,8	1,7	1,76	1,74
Общий прирост выловленной рыбы, кг	853,2	632,4	732,16	798,66
Стоимость выловленной рыбы, тыс. руб. в т. ч. на 1 га	7679 480	5691 356	6590 412	8977 449

**Заключение.** Наиболее крупная масса по итогам выращивания оказалась у югославского карпа. Наименьшую массу имел немецкий карп. Наибольшая изменчивость по массе у югославского карпа – 17 %, что свидетельствует о невыровненности показателя живой массы рыбы. Средняя масса опытных групп – 430 г.

Наибольшая длина тела у карпов чешской породы – 29,1 см. Наименьшая длина тела в опытной группе немецкой породы – 24,4 см. Они короче чешского карпа на 16 %. Выращивание карпа югославской

породы эффективнее выращивания карпов немецкой, сарбоянской, чешской пород. Наибольшую стоимость выловленной рыбы составила контрольная группа югославского карпа 480 тыс. руб. на 1 га. Наименьшую стоимость составила опытная группа (немецкий карп) – 356 тыс. руб. на 1 га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Д а в ы д о в и ч, Е. В. Селекция рыб. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / Е. В. Давыдович. – Горки: БГСХА, 2021. – 208 с.
2. Воспроизводительная способность карпов белорусской селекции импортированных пород и различных кроссов / Е. В. Таразевич [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 2001. – Вып. 17. – С. 65–73.
3. Б а ш у н о в а, 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.
4. К н и г а, 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. Технологическая инструкция по разведению племенного карпа белорусской селекции / Е. В. Таразевич [и др.] // Сб. науч.-техн. и метод. документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 6–20.
6. Р о к и ц к и й, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий – Минск: Выш. шк., 1973. – С. 24–53.
7. М а с т и ц к и й, С. Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTIKA при обработке данных биологических исследований / С. Э. Мاستицкий. – Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с.
8. Ж и в о т о в с к и й, Л. А. Популяционная биометрия / Л. А. Животовский. – М.: Наука, 1991. – 276 с.

УДК 619:579.6

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫДЕЛЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ, СПЕЦИФИЧНЫХ К *MORAXELLA BOVIS* И *MORAXELLA BOVOCULI***

АЙГИНИН А. А., студент

МУХХАМАД З. С., аспирант

*Научный руководитель – ПИМЕНОВ Н. В., д-р биол. наук, профессор*

УО «Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»,  
Москва, Российская Федерация

**Введение.** Одной из важных проблем в современном животноводстве является инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота, основными возбудителями которого являются *M. bovis* и

*M. bovoculi*. Для этих бактерий часто фиксируются случаи устойчивости к антибиотикам. В связи с этим необходимо искать альтернативные антибактериальные агенты. Такой альтернативой могут быть бактериофаги, подходящие своим способом использования для лечения кератоконъюнктивита. В настоящей работе стояла цель выделить специфичные к *M. bovis* и *M. bovoculi* бактериофаги. Для этого были отобраны 13 образцов с животноводческого хозяйства в Подмосковье. По результатам спот-теста из образцов получены два бактериофага, один имел специфичность только к *M. bovoculi*, второй обладал литической активностью как к *M. bovoculi*, так и к *M. bovis*. Активность по методу Аппельмана составляла от  $10^{-6}$  и  $10^{-7}$  для *M. bovoculi* и  $10^{-4}$  для *M. bovis*. По методу Грация урожайность составляла  $3,2 \cdot 10^7$ ;  $4 \cdot 10^6$  для *M. bovoculi* и  $2 \cdot 10^4$  бляшкообразующих единиц для *M. bovis*. Специфичность литического спектра была подтверждена на культурах *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и *Pasteurella multocida*.

*M. bovis* и *M. bovoculi* являются основными возбудителями инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота. Данное заболевание влечет за собой серьезный экономический ущерб для сферы животноводства. Специфическая профилактика на данный момент не имеет широкого распространения, вакцины не обладают необходимым защитным эффектом [3]. В связи с этим для лечения кератоконъюнктивита крупного рогатого скота активно применяется терапия с использованием антибиотиков. Но различные исследования из разных географических районов мира показывают прогресс в области снижения восприимчивости *M. bovis* и *M. bovoculi* к антибиотикам [2, 4, 5]. В связи с этим возникает потребность в использовании новых антибактериальных агентов. Такой заменой могут стать бактериофаги. Говоря об их значимости в лечении инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота, важно упомянуть патогенез этой болезни. Основной локализацией бактерий является роговица и конъюнктива глаз [1]. В таком случае воспалительный процесс развивается непосредственно снаружи. Одной из особенностей бактериофагов является высокий эффект при местном применении. Данное отличие повышает актуальность выделения бактериофагов к *M. bovis* и *M. bovoculi*.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-00168 <https://rscf.ru/project/24-26-00168/>.

**Цель и задачи.** В ходе исследовательской работы стоят следующие задачи:

1. Провести скрининговый анализ наличия бактериофагов к *M. bovis* и *M. bovoculi* в подстилке животных, очагах воспаления у КРС с признаками кератоконъюнктивита, биологических жидкостях здоровых коров и сточных вод стойл коров.

2. Определить активность по методам Аппельмана и Грациа.

3. Провести тестирование выделенных фагов на видоспецифичность.

Цель исследования состоит в выделении бактериофагов, литически активных в отношении *M. bovoculi* и *M. bovis*.

**Материалы и методы исследований.** Культуры *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella multocida*, *M. bovis* и *M. bovoculi*, на которых производилось исследование, были взяты из библиотеки штаммов кафедры иммунологии и биотехнологии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина.

Образцы, в которых, предположительно, мог находиться моракселлезный бактериофаг, были взяты из подмосковного хозяйства. Всего было отобрано 13 образцов. 2 образца были взяты от здоровых коров из конъюнктивы глаз, еще 2 образца были отобраны из того же места у коров с клиническими проявлениями кератоконъюнктивита. 2 образца были взяты из носовой жидкости здоровых коров и из того же места еще 2 от коров с кератоконъюнктивитом. Еще 4 образца были собраны из подстилки больных и здоровых животных. Последний образец был взят из места общего сбора сточных вод стойл коров. Все образцы отбирались в стерильные одноразовые емкости.

Полученный материал был пропущен через бумажный фильтр с диаметром пор – 10 мкм. Далее фильтрат был разлит по пробиркам типа эппендорф объемом в 1,5 мл. Для осаждения тяжелых компонентов заполненные эппендорфы были помещены в центрифугу «CENTRIFUGE CM-50», центрифугирование образцов происходило при 8000 об/мин в течение 30 минут. Полученный супернатант отбирали с помощью дозаторов «Колор, 20–200 мкл» и «Колор, 100–1000 мкл» со стерильными наконечниками. Надосадочную жидкость вносили в стерильные стеклянные тубики объемом 50 мл. С помощью одноразовых шприцов и шприцевых фильтров с диаметром пор в 0,22 мкм происходила конечная фильтрация фагов от бактерий и других посторонних элементов. Для получения более концентрированной суспензии бактериофагов фильтрат в объеме 200 мкл помещали в бульонные суточные культуры *M. bovis* и *M. bovoculi*. Через 24 часа процедуру фильтрации повторяли.

При оценке первичной специфичности бактериофага были сделаны спот-тесты. Для этого была приготовлена суспензия *M. bovis* и *M. bovoculi* в соотношении  $1,5 \cdot 10^8$  КОЕ/мл (колониеобразующих единиц). Из каждой суспензии суточной культуры моракселл было отобрано по 100 мкл и внесено по отдельным одноразовым чашкам Петри диаметром 90 мм, в которых предварительно был разлит агар с сердечно-мозговым экстрактом «Condalab». Внесенные суспензии бактерий были растерты микробиологическим шпателем для получения сплошного газона. Из суспензии, в которой, предположительно, находился бактериофаг, было отобрано 150 мкл. На чашки были внесены капли со всеми 13 тестируемыми образцами. Далее чашки инкубировали в термостате в течение 24 часов при температуре 37 °С.

Оценка результатов спот-теста проводилась визуальным методом. Поверхность питательной среды осматривалась на наличие пятен лизиса культур. Диаметр пятен измерялся линейкой.

Оценку активности выделенных бактериофагов проводили по методу Апфельмана и Грациа.

Специфичность литической культуры подтверждали на суточных культурах *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и *Pasteurella multocida*.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Капля фильтрата, полученного из конъюнктивы глаза больной коровы, дала лизис на культуре *M. bovoculi* в виде прозрачного округлого пятна с гладкими краями диаметром 5 мм, но тот же образец не дал никакого эффекта на культуре *M. bovis*. Еще один образец, отобранный из места общего сбора сточных вод стойл с коровами, дал лизис обеих культур моракселл в виде полупрозрачного округлого пятна с шероховато-гладкими краями диаметром 5 мм для *M. bovis* и прозрачного округлого пятна с гладкими краями диаметром 7 мм для *M. bovoculi*.

Литическая активность для бактериофага, специфичного к *M. bovoculi* составила  $10^{-7}$  по методу Апфельмана. Для бактериофага, проявляющего специфичность к обоим культурам, активность составила  $10^{-4}$  для *M. bovis* и  $10^{-6}$  для *M. bovoculi*. Урожайность по методу Грациа составила  $3,2 \cdot 10^7$ ;  $2 \cdot 10^4$ ;  $4 \cdot 10^6$  БОЕ/мл, соответственно.

По результатам оценки литического спектра не было обнаружено чувствительности бактериофагов к культурам *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и *Pasteurella multocida*.

Второй полученный фаг представляет большой интерес для использования в лечебной терапии кератоконъюнктивита крупного рога-

того скота. Полученный вирус способен давать лизис бактериальных клеток как *M. bovis*, так *M. bovoculi*.

Опыт выделения бактериофагов против моракселл невелик, поэтому полученные результаты имеют большую важность для дальнейшего развития темы замещения антибиотиков в антибактериальной терапии инфекционного кератоконъюнктивита.

**Заключение.** Получены два литически активных моракселлезных бактериофага. Результаты по методам Аппельмана и Грациа говорят о высокой активности выделенных фагов. Полученные фаги являются потенциально лечебными в антибактериальной терапии инфекционно-кератоконъюнктивита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М у х х а м а д, З. С. Патогенная роль *Moraxella* и направления в борьбе с моракселлезной инфекцией / З. С. Муххамад, Н. В. Пименов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2022. – № 1. – С. 73–83.

2. A n g e l o s, J. A. Minimum inhibitory concentrations of selected antimicrobial agents for *Moraxella bovoculi* associated with infectious bovine keratoconjunctivitis / J. A. Angelos, L. M. Ball, B. A. Byrne // J Vet Diagn Invest. – 2011 May. – 23(3): 552–5.

3. A n g e l o s, J. A. Bovine Immune Responses to *Moraxella bovis* and *Moraxella bovoculi* Following Vaccination and Natural or Experimental Infections / J. A. Angelos, P. Elizalde, P. Griebel // The Veterinary clinics of North America. Food animal practice. – 2021. – 37(2). – 253–266.

4. Differences in the antimicrobial susceptibility profiles of *Moraxella bovis*, *M. bovoculi* and *M. ovis* / G. Maboni [et al.] // Braz J Microbiol. – 2015 Jun 1. – 46(2): 545–9.

5. M c C o n n e l, C. S. Antimicrobial susceptibility of Australian bovine *Moraxella* isolates / C. S. McConnell, L. Shum, J. K. House // Aust Vet J. – 2007 Jan-Feb. – 85(1–2): 70–1.

УДК 619:615

### **НОВЫЙ ПРОДУЦЕНТ ЭХИНОКАНДИНОВ – АСКОМИЦЕТ РОДА *COLEOPHOMA*, ВЫДЕЛЕННЫЙ ИЗ ЛИШАЙНИКА *STEREOCAULON PASCHALE***

АКОПДЖАНИЯ А. В., студент

Научные руководители – ПАНКРАТОВ Т. А., канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник;  
ДЕНИСЕНКО Т. Е., канд. биол. наук, доцент

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

**Введение.** Микозы являются серьезной проблемой как в медицине, так и в животноводстве. В частности, дрожжеассоциированный аборт

у коров, кандидоз ЖКТ свиней и многие другие заболевания грибковой этиологии ставят задачу поиска новых антимикотических агентов [1–3]. Известно, что некоторые из патогенных грибов, чьей транзиторной нишей обитания стали лишайники, способны проявлять биоцидную активность в отношении как эукариотических, так и прокариотических микроорганизмов [4]. В некоторых представителях порядка *Helotiales* ранее выявлены продуценты эхинокандинов – соединений, обладающих фунгицидной активностью. Примером такого продуцента является *Coleophoma empetri*, из которой ранее были выделены фунгистатики-эхинокандины, которые в дальнейшем были химически модифицированы в микафунгин – коммерческий лекарственный препарат Микамин®, используемый в лечении кандидозов [5].

**Цель:** идентификация одного из штаммов грибов, молекулярными и культурально-морфологическими методами, оценка фунгицидной активности его экстракта, идентификация компонентов экстракта тонкослойной хроматографией.

**Материал и методика исследований.** Получение изолятов из таллома лишайника *Stereocaulon paschale* (г. Нарьян-Мар) проводили согласно ранее описанной методике на агаризованной питательной среде FA+ (г/л: глюкоза, 2; маннит, 1; мальтоза, 1; триптон ферментативный, 1; дрожжевой экстракт, 1; агар, 15; левомецетин, 0.1; вода дистиллированная, 1 л) [6]. Чашки термостатировали при 20–22 °С в течение двух недель. Отбор и пересев колоний грибов проводили общепринятыми методами на агаризованную среду FA+ без левомецетина. Для получения достаточного для экстракции ДНК и биологически активных соединений количества биомассы посев на агаризованные среды проводили газоном. Экстракцию ДНК из мицелия проводили с использованием СТАВ [7]. Амплификацию фрагмента ITS рРНК оперона и секвенирование последовательности методом Сэнгера проводили с использованием праймеров NL4 и ITS1 [8]. Для выращивания в жидких средах использовали среду, содержащую 0,4 % одного из источников углеводов (глюкоза, мальтоза, маннит, сахароза, сусло пивное, фруктоза), триптон и дрожжевой экстракт в указанных выше концентрациях. Экстракцию метаболитов проводили смесью хлороформ:ацетон (1:1) в течение 5 суток на шейкере (120 об/мин; 30 °С) из измельченного агара с выросшим на его поверхности газоном и единичными колониями гриба. Концентрирование полученного экстракта проводили с использованием ротационного испарителя UL-2000E (Россия, Китай). Первичную оценку биоцидной активности проводили

диско-диффузионным методом [9]. В качестве контроля использовали гексилрезорцин и микафунгин (Микамин®). Идентификацию активно-го вещества проводили методом ТСХ с использованием смеси хлороформ:метанол:вода (65:25:4). Референсным соединением был аптечный препарат микафунгина (Микамин®). Для определения влияния экстракта на кинетику роста тестовых культур (*Yarrowia lipolytica* VKM Y-3322, *Candida parapsilosis* S134, *Candida albicans* T5 и T6) использовали метод культивирования в планшетах с использованием мультимодального планшетного ридера Feuyond-A300 (Китай).

**Результаты исследований и их обсуждение.** На агаризованной среде штамм NM10F28209 формировал компактные, плотные колонии черного цвета с вступающим в агар мицелием и серым воздушным мицелием. Колонии продуцировали диффундирующий в агар коричневый пигмент. На поверхности агара колонии формировали двухслойные структуры, где выделялась строматическая и коровая части. Мицелий формировал парафизы с бокаловидными аскоспорами, иногда неправильной формы. Нуклеотидная последовательность межспейсерного участка (ITS) оперона, включающего гены рРНК, на 98,25 % была сходна с последовательностью ITS *Coleophoma cylindrospora* штамм BP-6252 (ac. num. MH762908). Другими близкими видами были *C. camelliae* штамм CBS 101376 (96,3 %; NR\_154804) и *C. paracylindrospora* штамм CBS 109074 (95,72 %; NR\_154806). Первоначальный скрининг биоцидной активности штамма NM10F28209 проводили методом наложения агаровых цилиндров на агаризованную среду, засеянную тестовыми культурами грамотрицательных и грамположительных бактерий [10]. Однако бактерицидного или бактериостатического эффекта выявлено не было. Метаболиты штамма NM10F28209 подавляли рост дрожжей *Yarrowia lipolytica*, *Candida parapsilosis* и *C. albicans*. Обработка питательного агара с выросшим газоном штамма NM10F28209 смесью хлороформа и ацетона (1:1) привела к получению экстракта, содержащего несколько компонентов, среди которых присутствовал предполагаемый липопептид. Последующий анализ методом ТСХ показал идентичность значений Rf референсного фунгицида микафунгина (Микамин®) и одного из компонентов экстракта. Биоцидная активность полученного экстракта была протестирована диско-диффузионным методом в отношении указанных выше видов дрожжей (объем наносимого на диски экстракта был 10 мкл). Величина зоны подавления роста культур дрожжей при использовании микафунгина и гексилрезорцина в концентрациях, соот-

ветствующих минимальным ингибирующим концентрациям (20 и 40 мкг/мл соответственно) была сравнима с таковой у экстракта грибной культуры. Отсутствие роста культур *Y. lipolytica* и *C. parapsilosis* в присутствии экстракта также было подтверждено в эксперименте по оценке кинетики роста с использованием планшетного сканера Feuyond-A300.

Препятствиями на пути получения значимых для фармацевтической промышленности количеств препарата являются низкая скорость роста культуры на использованных питательных средах и невысокая продуктивность штамма. Дальнейшая оптимизация условий культивирования и получение более продуктивных мутантов позволит использовать эту культуру для получения отечественного аналога микафунгина.

**Заключение.** Впервые из лишайника *Stereocaulon paschale* был получен новый штамм фитопатогенных грибов рода *Coleophoma*, способный продуцировать фунгицидное соединение группы липопептидов. Анализ методом ТСХ предварительно показал принадлежность этого соединения к группе эхинокандинов. Однако для более точной идентификации требуется дополнительное исследование методами ВЭЖХ и масс-спектрометрии и другими физическими методами для установления химического состава вещества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Foley, GL. Candida abortion in cattle / GL. Foley, DH. Schlafer. – Vet Pathol. – 1987. – Nov; 24(6):532–6.
2. Кандидоз желудочно-кишечного тракта свиней / Е. О. Рыцова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 214–216.
3. Распространенность тяжелых и хронических микотических заболеваний в Российской Федерации по модели Life Program / Н. Н. Климко [и др.] // Проблемы медицинской микологии. – 2014. – Т. 16. – № 1. – С. 3–8.
4. He N, Bigelis R, Yang HY, Chang LP, Singh MP. Lichenicolins A and B, new bisnaphthopyrones from an unidentified lichenicolous fungus, strain LL-RB0668. J Antibiot (Tokyo). – 2005. – Nov; 58(11):731–6.
5. Hashimoto, S. Micafungin: a sulfated echinocandin / S. Hashimoto. – J Antibiot 62. – 27–35 (2009). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1038/ja.2008.3>. – Дата доступа: 03.02.2023.
6. Kachalkin, A. V. Yeast population of the Kindo Peninsula lichens / A. V. Kachalkin [et al.]. – Microbiology 86, 786–792 (2017). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1134/S0026261717060078>. – Дата доступа: 03.02.2023.
7. Conlon, B. H. Orthogonal protocols for DNA extraction from filamentous fungi / B. H. Conlon [et al.]. – STAR Protocols, 2022, vol. 3, no. 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.xpro.2022.101126>. – Дата доступа: 03.02.2023.
8. Nikitin, D. A., Ivanova, E. A., Zhelezova, A. D. [et al.] Assessment of the Impact of No-Till and Conventional Tillage Technologies on the Microbiome of Southern Agrochernozems / D. A. Nikitin [et al.]. – Eurasian Soil Sc. 53, 1782–1793 (2020). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1134/S106422932012008X>. – Дата доступа: 03.02.2023.

9. Egorov, N. S. Mikroby antagonisty i biologicheskie metody opredeleniya antibioticheskoi aktivnosti (Antagonistic Microbes and Biological Methods for Determination of Antibiotic Activity), Moscow: Vyssh. Shkola, 1965.

10. Pankratov, T. A., Shcherbatov, R. E. & Del'tsov, A. A. Effect of the Extracts from Lichens and Lichenophilic Fungi on In Vitro Growth of Clinically Significant Microorganisms. *Microbiology* 92, 831–837 (2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1134/S0026261723602087>. – Дата доступа: 03.02.2023.

УДК 639.3(075.8)

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АКВАРИУМНОГО ОБЪЕКТА *POECILIA SPHENOPS* В УСЛОВИЯХ СНК «КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ АКВАРИУМИСТИКИ»**

АНИСОВЕЦ Г. В., ДАЙНЕКО Н. И., КОВАЛЕВИЧ Н. Н., студенты  
*Научный руководитель – УСОВ М. М., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Моллинезии (*Poecilia sphenops*) – одни из самых популярных аквариумных рыбок из семейства Пецилиевые.

Эти аквариумные рыбы ведут свою родословную от южноамериканских предков, которые жили не только в пресных реках Нового Света, но и в солоноватых дельтах, где к речной воде подмешивалась морская. И по сей день некоторые виды моллинезий, например, моллинезия крапчатая, нуждаются в небольшом подсаливании аквариумной воды [1].

Считается, что идеальный объем аквариума для стайки моллинезий – 50–70 л. Моллинезии очень легко адаптируются к условиям содержания, поэтому выживают и в небольших аквариумах (только в этом случае не стоит селить туда большую группу).

При выращивании вода должна быть жесткой, с показателями pH от 7,5 до 8,2, допустим довольно широкий диапазон температур от 23 до 26 °C.

Негативно влияют на моллинезий температурные колебания, особенно холодная вода, что ослабляет рыбок и подвергает их опасным заболеваниям рыб, чаще всего у этого вида обнаруживают ихтиофтриоз и оодиниум [2].

При надлежащем уходе, разнообразном питании и наличии достаточного пространства моллинезия черная живет около 2–3 лет.

Моллинезии считаются всеядными, как и многие аквариумные рыбки. В природе основную часть рациона этих рыбок составляет рас-

тительная пища. Они также лакомятся коловратками, мелкими рачками и насекомыми, которые живут в воде.

В условиях домашнего водоема моллинезий кормят любыми сухими и живыми кормами, но также дают много растительных добавок: они охотно поедают зелень салата или шпината, огурец, овсяные хлопья [3].

Взрослых моллинезий рекомендуют кормить раз в день и после каждого кормления удалять несъеденные остатки.

Половая зрелость самцов моллинезии наступает в 8–12 мес, самок в 5–6 мес. Молодых самцов, как только определится пол, нужно отсадить, чтобы они не начали ухаживать за самками, и некоторое время содержать отдельно, пока они не достигнут величины, характерной для взрослых рыб [3].

Эмбриональный период самки длится 8–10 нед, в зависимости от температуры в аквариуме. Количество мальков у крупных самок может достигать 240 шт. Рекомендуется для разведения отбирать и выращивать рыб с крупными плавниками в воде с добавлением поваренной соли из расчета до 6 г/л. Для повышения шансов получения крупных плавников моллинезий выращивают при пониженных температурах, хотя это и тормозит их рост и созревание.

**Цель работы** – изучение рыбоводно-биологических особенностей выращивания моллинезий в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики».

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА в 2023–2024 гг. Объектом исследований являлись производители моллинезии и их молодь. Для проведения исследований были использованы аквариумные стойки с замкнутым водоснабжением (рис. 1).



Рис. 1. Моллинезия в аквариумной стойке

**Результаты исследований и их обсуждение.** По итогам исследований были установлены наиболее эффективные параметры по выращиванию, которые представлены в таблице.

#### Результаты исследований

Изучаемый параметр	Результаты выращивания в условиях аквариумальной
Соотношение полов в аквариуме (самец:самка)	1:1
Всего производителей, шт.	6
Температура воды, °С	25–27
Содержание кислорода в воде	8,0–9,0
Тип корма	Комбикорм Coppens
Кратность кормления, раз/сут:	
взрослой рыбы	1
молоди	2
Рацион, % от массы	3–4
Наличие/отсутствие естественной растительности	Отсутствие
Тип грунта	Мелкий камень
Средняя плодовитость, шт. за нерест	10 ± 2

В результате наблюдений и экспериментов установлено, что сохранение параметров, представленных в таблице, наряду с качественной очисткой воды в аквариумной стойке (механическая и биологическая) позволяют получить жизнестойкую молодь моллинезий со 100 % выживаемостью. Необходимости отсаживать молодь в отдельный аквариум за время исследований не отмечалось.

**Заключение.** В статье описан опыт выращивания моллинезий в условиях аквариумальной СНК «Клуб любителей аквариумистики» кафедры ихтиологии и рыбоводства. Обозначены оптимальные параметры выращивания, позволяющие получить качественную молодь, при 100 % ее выживаемости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авариумные рыбки моллинезии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aquaplantfish.ru/fish/givorod/molli/molli.htm>. – Дата доступа: 16.03.2024.
2. Аквариумные молинезии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nashikroliki.com/domashnie-pitomtsy/akvariumnye-rybki/mollineziya-chnaya-soderzhanie-i-razve-denie>. – Дата доступа: 16.03.2024.
3. Биологические особенности моллинезий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://o-prirode.ru/mollinezija/>. – Дата доступа: 16.03.2024.
4. Усов, М. М. Декоративное рыбоводство: учеб.-метод. пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки: БГСХА, 2020. – 168 с.

УДК 636.5:619:616.98:578-091:615.37

## **МОРФОЛОГИЯ ТИМУСА ПТИЦ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ЖИВОЙ ВЕКТОРНОЙ ВАКЦИНОЙ «ВЕКТОРМУН FP-MG+AE»**

АСТАПЕНКО А. С., студент

КУЗИБОЕВ А. А., магистрант

*Научный руководитель – ГРОМОВ И. Н., д-р вет. наук, доцент*

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

**Введение.** Известно, что тимус контролирует формирование и нормальное функционирование иммунной системы организма путем создания разнородной популяции Т-лимфоцитов и выработкой гуморальных факторов гормональной природы, которые воздействуют на периферические органы иммунной системы. Тимус относят к центральным органам системы кроветворения и иммуногенеза. Здесь происходит размножение и первичная антигеннезависимая дифференцировка лимфоцитов. На этом этапе тимоциты (тимусные лимфоциты) приобретают специальные рецепторы и становятся иммунокомпетентными. В результате они способны различать свои и чужеродные клетки (клетки-мутанты, опухолевые клетки, а также клетки, инфицированные вирусами). Эта способность заложена в геноме и не требует присутствия антигена. В последующем Т-лимфоциты мигрируют с кровью в периферические органы иммунной системы, где расселяются в Т-зависимые (тимусзависимые) зоны. Там под влиянием антигенов Т-лимфоциты трансформируются в субпопуляции эффекторных Т-лимфоцитов (киллеры и др.), которые способны не только распознать, но и уничтожить генетически чужеродные клетки (клеточный иммунитет). Литературные данные свидетельствуют о том, что изучение морфологических изменений в тимусе дает объективную оценку состояния клеточного иммунитета при инфекционных болезнях, вакцинации, применении иммуностимулирующих препаратов [2].

За рубежом и в некоторых отечественных птицеводческих хозяйствах накоплен положительный опыт по применению векторных вакцин против инфекционных болезней, которые считаются достаточно безопасными и эффективными биопрепаратами [5]. Структурные изменения в организме птиц при использовании данных биопрепаратов не изучены. В то же время иммуноморфологическое обоснование разрабатываемых и применяемых вакцин является обязательным [1].

**Целью исследований** явилось установление морфологических изменений в тимусе при иммунизации живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-MG+AE» против оспы, респираторного микоплазмоза и инфекционного энцефаломиелита птиц.

**Материал и методика исследований.** Для проведения исследований были сформированы 2 группы ремонтного молодняка кур 75-дневного возраста. Молодняк кур 1-й (опытной) группы (41 169 голов) иммунизировали векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-MG+AE» подкожно, путем прокола перепонки крыла. Интактная птица 2-й группы (150 гол.) служила контролем. За день до проведения вакцинации (фон), а также на 3-й и 7-й дни после иммунизации по 4–5 цыплят из опытной и контрольной групп убивали для изучения морфологических изменений в тимусе. Полученный материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина [4]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Обезжирование и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков тимуса готовили на санном микротоме, а затем окрашивали гематоксилин-эозином и по Браше [3]. Депарафинирование и окрашивание срезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Гистологическое исследование проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6» (Россия). Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto».

При гистологическом исследовании тимуса молодняка кур 75-дневного возраста до вакцинации (фон) установлено, что его дольки состоят из корковой зоны, расположенной на периферии, и мозговой зоны, занимающей центральную часть дольки. Корковое вещество зрительно выглядит более темным в связи с большим содержанием здесь тимоцитов. Дольки тимуса окружены капсулой из плотной неоформленной соединительной ткани, от которой внутрь органа проходили тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани, содержащие сосуды и нервы. На 3-й и 7-й дни после вакцинации среди элементов коркового и мозгового вещества часто выявлялись крупноочаговые лимфоцитарные пролифераты. В результате граница между корковым

и мозговым веществом была неровной. Отмечено также значительное увеличение числа и размеров телец Гассалья в мозговом веществе (рис. 1 и 2).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты микроморфометрических исследований показали, что на 3-й день после вакцинации у цыплят опытной группы размеры коркового вещества долек тимуса были в 2,3 раза ( $P < 0,01$ ) больше, чем в контроле (рис. 3 и 4).

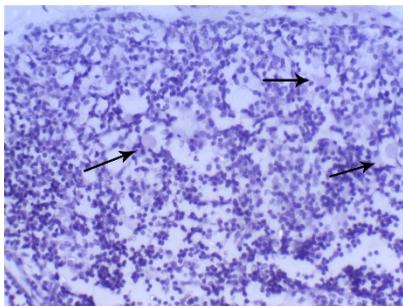


Рис. 1. Микрофото. Формирование единичных телец Гассалья в мозговом веществе тимуса интактного молодячка кур на 7-й день эксперимента. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.:  $\times 480$

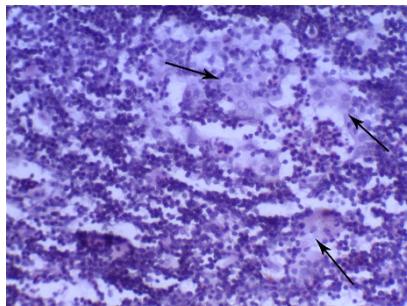


Рис. 2. Микрофото. Увеличение числа и размеров телец Гассалья в мозговом веществе тимуса подопытных птиц на 7-й день после вакцинации. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.:  $\times 480$

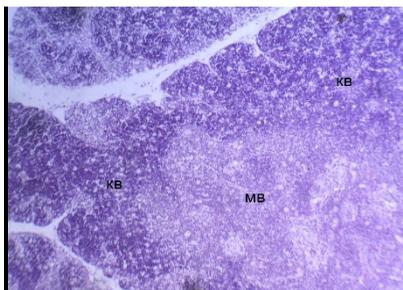


Рис. 3. Микрофото. Тимус птиц контрольной группы на 3-й день эксперимента. Паренхима долек дифференцирована на корковое (кв) и мозговое (мв) вещество. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.:  $\times 120$

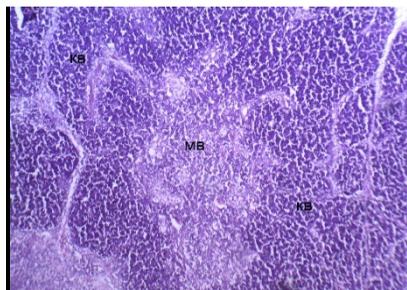


Рис. 4. Микрофото. Гиперплазия расширение коркового вещества долек тимуса птиц опытной группы на 3-й день после иммунизации. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.:  $\times 120$

В то же время размеры мозгового вещества долек тимуса подопытного и интактного молодняка кур различались не достоверно. При этом соотношение коркового и мозгового вещества долек тимуса у цыплят опытной группы составило  $2,37 \pm 0,77$ , а в контрольной группе –  $0,44 \pm 0,02$  ( $P < 0,05$ ).

Удельные объемы структурных элементов стромы и паренхимы в тимусе цыплят опытной и контрольной групп были примерно одинаковыми. На 7-й день после вакцинации размеры коркового вещества долек тимуса птиц обеих групп уменьшались по сравнению с исходными данными, что связано, по-видимому, с возрастной инволюцией данного органа в процессе постовариального онтогенеза. При этом у цыплят опытной группы данный показатель был достоверно в 2,7 раза больше, чем у интактного молодняка кур. Соотношение коркового и мозгового вещества изменялось недостоверно. На 3-й день после вакцинации плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковом и мозговом веществе тимуса птиц 1-й и 2-й групп находилась на уровне  $9,75 \pm 0,28 - 10,00 \pm 1,20$ , а на 7-й день после иммунизации –  $10,00 \pm 1,12 - 10,50 \pm 1,12$  ( $P > 0,05$ ; рис. 5 и 6).

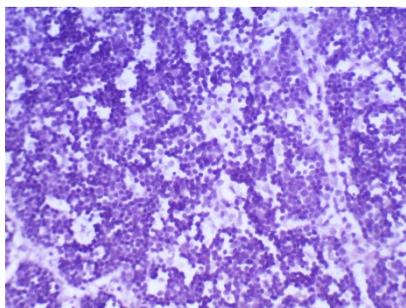


Рис. 5. Микрофото. Высокая плотность лимфоцитов в корковом веществе тимуса интактного молодняка кур на 7-й день эксперимента. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.:  $\times 480$

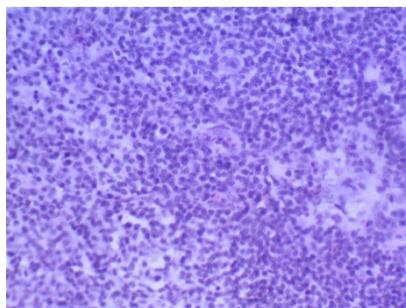


Рис. 6. Микрофото. Тимус птиц на 7-й день после вакцинации. Плотное расположение лимфоцитов в корковом веществе. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Ув.:  $\times 480$

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что под влиянием иммунизации молодняка кур живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-MG+AE» происходит усиление процессов размножения и первичной антигеннезави-

симой дифференцировки тимусных лимфоцитов, что подтверждается достоверным увеличением размеров коркового вещества долек тимуса, формированием крупноочаговых лимфоидных пролифератов в корковом и мозговом веществе. Увеличение числа и размеров телец Гассала в мозговом веществе долек тимуса вакцинированных птиц свидетельствует о высокой функциональной напряженности данного органа в процессе иммуногенеза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г р о м о в, И. Н. Морфология иммунной системы птиц при вакцинации против вирусных болезней / И. Н. Громов. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 286 с.
2. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Бизнесофсет, 2008. – 147 с.
3. Микроскопическая техника: Руководство / Д. С. Саркисов [и др.]; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
4. Отбор и фиксация патологического материала для гистологической диагностики болезней птиц: рекомендации / И. Н. Громов, В. С. Прудников, Н. О. Лазовская. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 24 с.
5. Use of a vectored vaccine against infectious bursal disease of chickens in the face of high-titred maternally derived antibody / M. Bublot [et al.] // J. Comp. Pathol. – 2007. – Vol. 137, Suppl. 1. – S. 4–81.

УДК 636.52/.58.053:636.033(476.1)

### **ЖИВАЯ МАССА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОББ-500» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА В ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»**

БАЙКОВ Н. В., БАЙКОВА О. М., студенты

*Научный руководитель – КУДРЯВЕЦ Н. И., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Современные кроссы бройлеров различаются по продуктивным и мясным качествам, особенно по живой массе и выходу грудных мышц, наиболее ценных в пищевом отношении. Выход и качество мяса птицы в значительной степени зависят от пола и возраста убоя птицы. Петушки и курочки имеют различную интенсивность роста. Так, установлено, что живая масса петушков-бройлеров в 8-недельном возрасте выше на 20–25 %, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы ниже на 9,5–10 %, чем у самок [3].

С учетом биологических особенностей растущей птицы необходимо для бройлеров конкретного кросса найти правильное сочетание таких показателей, как конечная живая масса, срок выращивания, эффективность производства, мясные качества тушек [1].

Компания «Кобб Вэнтресс» принадлежит холдингу «Тайсон Фуд Инк» и является одним из крупнейших производителей племенной птицы мясного направления. Компания придерживается философской мысли – «один продукт в едином мире», подразумевая, что кросс «Кобб-500» является оптимальным и универсальным для современных производителей мяса бройлеров. Заявленный компанией потенциал кросса «Кобб-500» следующий: выход суточных цыплят на начальную несушку – 131,9 голов, живая масса бройлеров в 49 дней – 3177 г при конверсии корма 1,90 кг, выход белого мяса – 18,2 % от потрошенной тушки. Специалисты отмечают высокие инкубационные качества яиц кросса «Кобб» и однородность бройлеров по живой массе. На Европейском рынке кросс «Кобб-500» успешно конкурирует с кроссом «Росс 308» [2].

В странах с развитым птицеводством бройлеров в зависимости от живой массы разделяют на три категории: мясные цыплята порционного типа с живой массой до 1400–1500 г; цыплята среднего типа с живой массой 1500–2000 г; крупные мясные цыплята с живой массой более 2000 г [4].

**Цель работы** – изучить изменение живой массы цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в зависимости от пола.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились во время прохождения производственной практики в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» и на кафедре свиноводства и мелкого животноводства студентами, которые обучаются на 4-м курсе факультета биотехнологии и аквакультуры и посещают научный кружок «Декоративное птицеводство».

Для проведения опыта были проанализированы данные закрытых партий цыплят-бройлеров. Кормили птицу вволю сухими полнорационными комбикормами. Состав и питательность комбикормов были одинаковыми для обеих групп.

В период выращивания бройлеров учитывали, в зависимости от пола: живую массу бройлеров, сохранность поголовья, расход корма.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Анализ результатов выращивания бройлеров кросса «Кобб-500» показал, что живая масса птицы обоего пола с возрастом увеличивалась неодинаково. В 32-дневном возрасте живая масса петушков была выше на 17,3 % по

сравнению с данным показателем в 28 дней; в 36 – на 21,5 % по сравнению с 32-дневным возрастом. Увеличение живой массы петушков в 38-дневном возрасте составляло 16,4 %; в 42 – 14,8 % по отношению к предыдущим возрастным периодам.

Подобная закономерность была установлена и по увеличению живой массы курочек в возрастном аспекте. В возрасте 32 дня живая масса курочек была выше на 17,1 % по сравнению с 28 днями; в 36-дневном – на 21,8 %, чем в 32 дня; в 38 дней – на 15,8 %, чем в 36 дней; в 42 дня – на 13,1 %, чем в 38 дней.

Во все учитываемые возрастные периоды петушки превосходили курочек по живой массе: в 28 дней – на 7,1; в 32 дня – на 7,9; в 36 дней – на 7,4; в 38 дней – на 8,0; в 42 дня – на 10,8 %.

**Заключение.** На основании полученных результатов, можно сделать заключение о целесообразности убоя петушков для получения крупных тушек (более 2,0 кг), а курочек для получения порционных тушек (до 2,0 кг).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буяров, В. С. Как в рекордные сроки вырастить супербройлера / В. С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – Май. – С. 19–20.
2. Птицеводство с основами анатомии и физиологии: учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
3. Соболева, У. Эффективность выращивания крупных бройлеров / У. Соболева, В. Сергеев, В. Сергеева // Птицеводство. – 1986. – № 11. – С. 38–39.
4. Столляр, Т. Новые технологии в птицеводстве / Т. Столляр, В. Гусев // Животноводство России. – 2004. – Август. – С. 50–51.

УДК 636.52/.58.053(476.1)

### **СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «КОББ-500» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА В ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»**

БАЙКОВ Н. В., БОЙКОВА О. М., студенты  
*Научный руководитель – КУДРЯВЕЦ Н. И., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** В настоящее время во всем мире наблюдается тенденция к снижению спроса на целые мороженые тушки птицы. Все большая часть птичьего мяса реализуется в виде полуфабрикатов, продуктов из

бескостного мяса. Производство продуктов глубокой переработки с повышенной ценностью явилось основным фактором, превратившим мясо птицы в питательный и удобный, дешевый в производстве продукт, значительно «потеснивший» на рынке продукты из «красного» мяса. В настоящее время производится большое количество разнообразных по рецептуре куриных котлет в панировке, куриных палочек. Ожидается, что и в дальнейшем будет увеличиваться производство удобных и «здоровых» продуктов из птичьего мяса, ассортимент которых постоянно расширяется, включая разнообразные маринованные и копченые продукты, такие как «копченые крылышки», острые крылышки цыплят со специями [4, 6].

Отличительной особенностью бройлеров современных кроссов является высокая скорость роста, что обуславливает сокращение сроков их выращивания. Существуют разные мнения о продолжительности этих сроков, связанных с динамикой роста птицы, технологией выращивания, затратами на производство продукции, её качеством, спросом рынка в тушках определенной массы. Установлено, что, чем короче срок выращивания, тем эффективнее используются производственные ресурсы, так как с возрастом птицы интенсивность её роста, сохранность поголовья и оплата корма мясной продукцией снижаются [1].

Продолжительность выращивания бройлеров связана также с необходимостью производства разнообразной продукции – не только мелких и средних по массе тушек, но и крупных – для глубокой переработки мяса. В определенных условиях увеличение сроков выращивания мясных цыплят экономически выгодно, так как при этом уменьшаются затраты на приобретение суточного молодняка и подстилочного материала, подготовку помещений, дополнительные затраты на электро- и теплоэнергию [2].

Компания «Кобб Энтресс» принадлежит холдингу «Тайсон Фуд Инк» и является одним из крупнейших производителей племенной птицы мясного направления. Заявленный компанией потенциал кросса «Кобб-500» следующий: выход суточных цыплят на начальную несушку – 131,9 голов, живая масса бройлеров в 49 дней – 3177 г при конверсии корма 1,90 кг, выход белого мяса – 18,2 % от потрошенной тушки [3, 5].

**Цель работы** – изучить среднесуточный прирост, затраты корма и сохранность цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в зависимости от пола птицы.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились во время прохождения производственной практики в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» и на кафедре свиноводства и мелкого животноводства студентами, которые обучаются на 4-м курсе факультета биотехнологии и аквакультуры и посещают научный кружок «Декоративное птицеводство».

Для проведения опыта были проанализированы данные закрытых партий цыплят-бройлеров. Кормили птицу вволю сухими полнорационными комбикормами. Состав и питательность комбикормов были одинаковыми для обеих групп.

В период выращивания бройлеров учитывали, в зависимости от пола: живую массу бройлеров, сохранность поголовья, расход корма.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Среднесуточный прирост живой массы петушков плавно увеличивался до 42-дневного возраста. Подобная закономерность по данному показателю была отмечена и у курочек. При этом среднесуточный прирост живой массы петушков был выше во все возрастные периоды, чем курочек.

Относительно низкие затраты корма на единицу прироста живой массы у петушков были в возрасте 28 дней – 1,7 кг. С увеличением срока выращивания затраты корма у петушков возрастали: в возрасте 32 дней они были выше на 2,3 % по сравнению с данным показателем в возрасте 28 дней; 36 дней – на 10,2; 38 дней – на 5,8; 42 дня – на 2,1 % относительно предыдущих возрастов птицы.

Подобная закономерность по затратам корма в зависимости от продолжительности выращивания была установлена и у курочек. Низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы были в возрасте 28 дней и составляли 1,74 кг. С увеличением срока выращивания затраты корма возрастали: в возрасте 32 дней они были выше на 1,6 %; 36 дней – на 9,2; 38 дней – на 6,1; 42 дня – на 5,8 % соответственно предыдущим возрастным периодам.

При сравнительном анализе по затратам корма на единицу прироста живой массы бройлеров разного пола следует отметить относительно низкие затраты корма у петушков.

Сохранность поголовья была самая высокая при выращивании бройлеров до 32-дневного возраста и составляла по петушкам 97,6 %, по курочкам – 98,2 %. Следует отметить, что данный показатель был достаточно высоким, как у петушков, так и у курочек в возрасте 42 дней и соответственно составил 95,2 и 96,8 %. По сохранности курочки превосходили петушков независимо от срока выращивания.

**Заключение.** При сравнении затрат корма на единицу прироста живой массы петушки бройлеры кросса «Кобб-500» показывали более низкие результаты, при этом по показателю сохранности курочки превосходили их независимо от срока выращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буяров, В. С. Как в рекордные сроки вырастить супербройлера / В. С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – Май. – С. 19–20.
2. Буяров, В. С. Продуктивность бройлеров и сроки их откорма / В. С. Буяров // Животноводство России. – 2005. – Февраль. – С. 22–23.
3. Птицеводство с основами анатомии и физиологии: учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с.
4. Соболева, У. Эффективность выращивания крупных бройлеров / У. Соболева, В. Сергеев, В. Сергеева // Птицеводство. – 1986. – № 11. – С. 38–39.
5. Столяр, Т. Новые технологии в птицеводстве / Т. Столяр, В. Гусев // Животноводство России. – 2004. – Август. – С. 50–51.
6. Столяр, Т. А. Технология промышленного производства мяса бройлеров / Т. А. Столяр // Мясное птицеводство. – М.: Книга, 1988. – 758 с.

УДК 637.12

### **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА КОЛИЧЕСТВО ТВОРОГА**

БАЛАШОВА Е. В., студентка

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

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

**Введение.** Возрастающее значение молока как полноценного продукта питания и промышленного сырья привело к увеличению спроса на него во всем мире. Поэтому производство молока – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства ряда стран мира. Во многих странах молоко составляет значительную долю в сельскохозяйственном валовом продукте [1].

Молоко и молочные продукты являются агропродовольственными продуктами животного происхождения, поставщиками организму человека полноценных животных белков, легкоусвояемого жира и углеводов, минеральных веществ, витаминов и других необходимых компонентов питания [3].

Молочные продукты представляют собой наиболее совершенный вид продовольствия: состав питательных веществ в них почти идеаль-

но сбалансирован. В молочных продуктах в оптимальном количестве содержатся все вещества, необходимые для роста и развития организма. Включение молока и молочных продуктов в пищевые рационы повышает их биологическую ценность и улучшает усвояемость. Выполняя важную роль в формировании, укреплении и поддержании здоровья, молоко и молочные продукты относятся к категории рекомендуемых и наиболее часто употребляемых населением [2].

**Анализ источников.** Молочная промышленность в настоящее время динамично развивается. На протяжении последних лет наблюдается довольно высокий спрос на потребление, следовательно, и производство творога. Такая популярность творога обусловлена его высокой пищевой ценностью, а также доступной ценой [4].

Творог является источником полноценного белка и кальция. Употребление творога в количестве 250–350 г удовлетворяет суточную потребность человека в белке. Этот натуральный продукт улучшает состояние волос, усиливает крепость ногтевых пластин и самое важное – он укрепляет кости [5].

В данный момент на полках магазинов представлен большой ассортимент творога разных производителей, в связи с чем важным является качество и безопасность творога.

**Цель работы** – изучить влияние качества молока на производство и выход творожных продуктов.

**Материал и методика исследований.** Для оценки влияния качества молока на выход творожных продуктов в филиале «Здравушка-милк» ОАО «Служский сыродельный комбинат» г. Борисов использовались результаты производственного учета творожного цеха.

В ходе исследования были проанализированы 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).

В исследуемых партиях молока анализировалась кислотность молока ( $^{\circ}\text{T}$ ), плотность ( $\text{г}/\text{см}^3$ ), массовая доля жира и белка (%), сортность молока.

Полученные в результате исследований данные статистически обработаны, сведены в таблицы и проанализированы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полученное количество творога при переработке молока напрямую зависит от его качества. Различные факторы, такие как состав молока, показатели его

свежести и степень его очистки, могут существенно влиять на количество полученного творога.

Основные проанализированные качественные показатели исследуемых партий молока за сентябрь 2023 г. представлены в таблице.

**Характеристика молока-сырья, применяемого для производства  
творожных продуктов (за сентябрь 2023 г.)**

№ партии	Кол-во, т	Кислотность °Т	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температура при приемке, °С	Сорт	Среднее содержание, %	
						жир	белок
1	10	17	1,028	4	экстра	3,8	3,1
2	10	17	1,029	4	экстра	4,0	3,2
В среднем	10	17	1,0285	4	экстра	3,9	3,15

Как видно из данных таблицы, масса сырья, идущая на выработку творога во второй партии, отличалась более высоким содержанием жира – 4,0 % и белка – 3,2 %, по сравнению с аналогичными показателями в молоке первой партии, где эти показатели составили 3,8 % и 3,1 %.

Плотность молока первой партии имела более низкий показатель по плотности – 1,028 г/см<sup>3</sup> по сравнению со второй партией, в которой этот показатель составил 1,029 г/см<sup>3</sup>.

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».

Аналогичная закономерность прослеживается и в качественных показателях исследуемых партий молока за февраль 2023 г.

Так, в первой партии масса сырья, идущая на выработку творога, имела более низкие показатели жира, белка и плотности – 3,6 %, 3,1 % и 1,028 г/см<sup>3</sup>, соответственно, по сравнению со второй партией, которая отличалась более высоким содержанием компонентов (плотность – 1,029 г/см<sup>3</sup>, жирность – 3,7 %, белок – 3,2 %).

По результатам полученных данных установлено, что от качества молока зависит выход творожных продуктов. 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%-ного – на 7,8 кг.

Прибыль от реализации 9%-ного творога была выше на 145,7 руб., 5%-ного – на 276,1 руб., 1%-ного – на 209,2 руб.

**Заключение.** Установлено, что качество молока влияет на выход и качество творожных продуктов. В партиях молока, где показатели плотности молока и содержания жира и белка в нем были более высокими, получено большее количество творожных продуктов, а затраты сырья на 1 кг продукции были более низкими.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г о р б а т о в а, К. К. Изучение основных факторов, влияющих на выход и качество белковых молочных продуктов / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова, С. В. Гуньков // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: материалы III Междунар. науч.-техн. конф. (13–15 ноября 2007 г.). – Санкт-Петербург, 2007. – С. 284–286.
2. Д о г а р е в а, Н. Г. Производство и получение высококачественного молока: учеб. пособие / Н. Г. Догарева, О. В. Богатова, О. Я. Соколова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 154 с.
3. П о р т н о й, А. И. Управление качеством молока при интенсификации молочного скотоводства: монография / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017. – 310 с.
4. Производство молока высокого качества / Н. А. Шайреко, М. М. Карпеня, Н. П. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3 (95). – С. 46–50.
5. С ы ч е в а, О. В. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов: учеб. пособие / О. В. Сычева. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 70 с.
6. Технология производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие / М. В. Шалак, А. Г. Марусич, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.

УДК 639.32:576.8:339

### **ПАЗАРИТЫ ХЕКА ПОСЛЕ ОБЕЗГЛАВЛИВАНИЯ И ПОТРОШЕНИЯ**

БЕЛЕЦКАЯ К. В., КАЦАР А. Д., студентки

*Научный руководитель – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент*

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

**Введение.** Многие виды морских и океанических рыб заражены различными видами паразитов, которые могут ограничивать промысел или пищевое использование рыбы. И хотя нет рыб, которые не имели бы каких-либо паразитов, все же подавляющее большинство последних абсолютно безвредно для человека и животных, однако рыночная стоимость таких рыб сильно снижается [2].

Сегодня, чтобы значительно снизить интенсивность инвазии, многие виды рыб обезглавливаются и потрошатся. Однако при некачественном потрошении в полости остаются части внутренних органов

вместе с паразитами. При этом существуют паразиты (например, анизакиды и др.), потенциально опасные для человека, домашних и сельскохозяйственных животных.

Результаты наших предыдущих исследований показывают, что, как правило, морская рыба заражена сразу несколькими видами паразитов с различной экстенсивностью и интенсивностью инвазии. Среди обнаруженных паразитов присутствуют как не опасные для человека и животных представители, так и представляющие определенную опасность.

**Цель работы** – изучить видовое разнообразие паразитов у хека после обезглавливания и потрошения.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины на занятиях студенческого научного кружка «Паразиты морских рыб» в феврале 2024 г. В розничной торговой сети были приобретены обезглавленные и потрошенные тушки хека в количестве 10 штук. Исследования одного и того же вида рыб только из разных партий проводятся регулярно, но при этом в разных партиях, как правило, есть постоянные представители паразитофауны, а есть достаточно редко встречающиеся представители. В результате исследования определяли видовой состав паразитов на остатках внутренних органов и серозных покровах брюшной полости. Определять экстенсивность и интенсивность инвазии у потрошеной рыбы некорректно.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При внешнем осмотре тушек хека на срезе одной из них был обнаружен эктопаразит, закрепившийся яйцевыми мешками за мышцы рыбы (рис. 1). Затем паразита извлекли из мышечной ткани рыбы и идентифицировали, определив его видовую принадлежность.



Рис. 1. Обнаруженный при осмотре тушки хека рачок

Это копепод из рода *Peniculus*, предположительно вид *Peniculus minuticaudae*.

Рачок красно-коричневого цвета, длиной около 4 см. Цефалоторакс полностью хитинизирован с тремя жесткими коническими рогами. Шея гладкая, слегка изогнутая. Яйцевые мешки скручены в плотные спирали (рис. 2).

Это семейство паразитических веслоногих ракообразных. Вид паразитических копепод пенеллид. Известен в северо-восточной части Тихого океана. Первоначально был описан в 1956 г., а переописан в 2012 г.

Жизненный цикл его включает в себя сложную последовательность жизненных стадий. При обнаружении рыбы только самка паразита проникает в жаберную камеру. Тогда как оставшаяся передняя часть скрыта внутри ткани хозяина. Ротовой конец самки копепода проникает в тело рыбы до тех пор, пока не попадет в заднюю луковицу сердца хозяина [1].

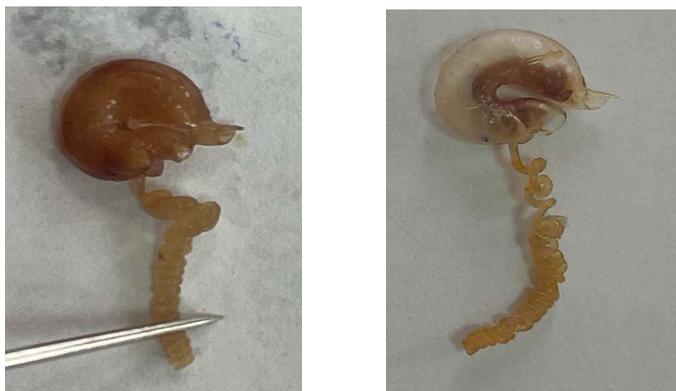


Рис. 2. Обнаруженный на теле рыбы *Peniculus minuticaudae*  
(некоторые части тела рачка были утрачены при потрошении рыбы)  
(фото оригинал)

Также при вскрытии полости рыбы обратили внимание на то, что все тушки хека очень хорошо выпотрошены, ни в одной из них не было остатков внутренних органов. Однако на серозных покровах полости у двух из десяти обследованных тушек были обнаружены личинки анизакид, скрученные в спирали (рис. 3). Личинки были единичными – в одной тушке обнаружена всего одна личинка, во второй – две.



Рис. 3. Вскрытая полость хека с личинками анизакид (фото оригинал)

**Заключение.** В исследуемой партии хека обезглавленного и потрошеного были обнаружены всего два вида паразитов, относящихся к двум таксономическим группам – нематоды (*Anisakis simplex*) и копеподы (*Peniculus minuticaudae*). Обнаруженные паразиты были единичными, что указывает на качественное потрошение рыбы. Качество потрошения морской рыбы влияет как на видовой состав паразитов, так и на интенсивность инвазии, что, в свою очередь, может влиять на товарные качества рыбы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головина, Н. А. Иктиопатология / Н. А. Головина [и др.]; под ред. Н. А. Головиной. – М.: Мир, 2007. – 448 с.
2. Микулич, Е. Л. Необходимость обезглавливания и потрошения некоторых видов морских рыб / Е. Л. Микулич, Г. Ю. Грицкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. ст. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 37–41.

УДК 639.31

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИКОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ**

БЕЛЕШОВА К. С., студентка

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

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

**Введение.** Одним из перспективных объектов товарного рыбоводства является радужная форель. Создание научной основы рациональной биотехнологии ее выращивания имеет серьезное хозяйственное

значение. В первую очередь это относится к оптимизации заводского выращивания молоди, в частности за счет приближения параметров абиотической среды к условиям, обеспечивающим максимальную реализацию ростовых потенциалов рыб, высокую эффективность конвертирования ими потребляемой пищи и физиологическую полноценность особей. При современной технологии искусственного выращивания рыб наиболее важна разработка методов оценки роста, эффективности рыбоводных показателей. За последнее десятилетие в Беларуси построено несколько предприятий для выращивания рыболовского материала и товарной форели, одно из которых находится в г. Горки.

**Цель исследований** – изучение эффективности применения комбикормов при выращивании рыболовского материала радужной форели на рыбоводном промышленном комплексе г. Горки ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» Быховского района. Эта тема актуальна в сфере аквакультуры, поскольку эффективность применяемых комбикормов разных рецептов оказывает прямое влияние на рост, здоровье и качество продукции рыбы.

В связи с поставленной целью в работе решали следующие задачи:

1. Проанализировать состав стартовых комбикормов Futura EX и Performa EX.

2. Изучить темп роста рыбы, установить затраты кормов на единицу прироста живой массы при подращивании личинок радужной форели от массы 1,5 г до массы 7–8 г.

3. Определить экономическую эффективность выращивания рыболовского материала радужной форели при применении комбикормов Futura EX и Performa EX.

**Анализ источников.** Получение продукции в современном форелевом хозяйстве осуществляется полностью за счет полноценного и рационального кормления [3].

Затраты, связанные с кормлением форели, при интенсивном товарном выращивании составляют 50–60 % всех производственных расходов, поэтому необходимо, чтобы кормление рыбы давало высокий экономический эффект [4].

В условиях промышленного производства основой питания культивируемых рыб является комбикорм, составленный на основе сухих мукообразных компонентов по специальным рецептам. Его эффективность зависит от уровня протеина, жира, углеводов, минеральных веществ и витаминов, а также сбалансированности состава аминокислот, жирных кислот и витаминов [1].

Полноценный гранулированный корм для форели примерно должен содержать (в %): протеина – 40–50, жира – 5–13, углеводов общих – 15–30, переваримых – 8–15, клетчатки – 2–5, минеральных солей – 10–15, влаги – до 15. Кроме того, в нем должно содержаться энергии (в тыс. ккал/кг): общей – 4–5 и с учетом переваримости компонентов – 2,5–3,0. Кормовой коэффициент такого корма должен быть не более 2 [6].

Зарубежные комбикорма для форели и лосося характеризуются более высокой энергетической обеспеченностью за счет увеличенного содержания жира, что достигается применением соответствующей технологии и оборудования для вакуумного обмасливания. Так, например, выпускаемые датской фирмой «АллерАква» производственные комбикорма для лососевых рыб при уровне протеина 40–46 % содержат от 15 до 32 % липидов и 23–24 МДж/кг валовой энергии [5].

Кормовая программа, включающая набор кормов Aller Futura или Performa (для личинок или молоди) – Aller Bronze или Silver (для товарной рыбы), рассчитана на применение в стандартных условиях выращивания форели и атлантического лосося, позволяет сэкономить на затратах на приобретение кормов, обеспечивая высокий темп роста рыб при средних кормовых затратах [2].

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели и решения намеченных задач мы осуществляли наблюдения и анализ полученных данных в рыбоводном индустриальном комплексе г. Горки ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» г. Горки в период с 2 сентября по 11 октября 2023 г.

В качестве рыбоводной емкости использовали прямоугольный лоток, разделенный на 2 одинаковые секции. Водоподача производилась непосредственно из приемка биофильтра третьего цеха подращивания рыбоводного индустриального комплекса. В связи с этим наши рыбоводные емкости быстро засорялись. Для решения этой проблемы мы установили фильтры на водоподающие патрубки.

Также была проведена регулировка проточности воды в каждом отсеке. Для этого мы использовали мерный сосуд и секундомер.

Объектом исследования выступала молодь радужной форели первоначальной массой и длиной 1,5 г и 7,0 мм соответственно. Эти данные были получены путем контрольного взвешивания и обмера 60 экземпляров молоди форели (по 30 штук для каждой секции).

Плотность посадки была принята такой же, как в целом на рыбоводном индустриальном комплексе. В каждую секцию мы поместили

по 160 экземпляров рыб с частотой кормления 12 раз в сутки каждые 2 часа. Через 10, 20, 30 и 40 суток после посадки проводились обловы (по 20 шт. в каждой секции) для контроля поста, развития и состояния здоровья молоди форели.

Futura EX и Performa EX – стартовые корма Aller для лососевых, сиговых, осетровых рыб, тихоокеанских лососей. Тип: крупка 1,3 мм. Компоненты: ЛТ-рыбная мука, специальная рыбная мука «Digestor», крилевая мука, рыбий жир, пшеница, витамины (А – 10000 МЕ/кг, D<sub>3</sub> – 1000 МЕ/кг; Е – 400 мг/кг) и минеральные добавки, иммуностимулирующая добавка MacroVital (бета-глюкан). Содержание протеина, жира и углеводов в Aller Futura EX составляло 60, 21 и 5,7 %, а в Performa EX – 58, 20 и 3,8 соответственно.

Оба корма имеют высокую усвояемость, содержат иммуностимуляторы, повышающие выживаемость и жизнестойкость рыб, полностью экструдированные. Суточный рацион составлял 2,11–2,52 % от массы рыбы.

Температурный, гидрохимический и гидробиологический режимы на протяжении периода выращивания были достаточно благоприятными для роста и развития молоди рыб.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для выращивания форели применяли стартовые экструдированные комбикорма Futura EX и Performa EX. Анализ состава кормов показал, что они содержат основные питательные и биологически активные вещества, энергию в оптимальном количестве и соотношения, полностью соответствуют нормативным показателям, способны удовлетворять все пищевые потребности организма форели, необходимые для нормального роста и развития.

Живая масса форели в конце опыта в секциях № 1 и № 2 составила 8,4 и 7,8 г, длина – 98,7 и 93,2, однако разница по этим показателям оказалась статистически недостоверной (таблица).

**Масса и длина молоди форели**

Даты взвешиваний и обмеров	Секция № 1		Секция № 2	
	масса, г	длина, мм	масса, г	длина, мм
02.09.2023	1,5	77,6	1,5	78,1
12.09.2023	2,4	84,2	2,2	80,8
22.09.2023	3,6	87,7	3,1	85,6
01.10.2023	5,6	93,2	4,8	90,4
11.10.2023	8,4	98,7	7,8	93,2

Затраты корма на прирост оказались несколько ниже в секции № 1 по сравнению с секцией № 2, кормовой коэффициент составил 0,76 и 0,83 (на 8,4 %).

Экономический расчет показал некоторое преимущество применения Aller Futura при подращивании молоди форели.

Мы получили в секции № 1 более высокий ожидаемый доход; в расчете на 1 тыс. шт. рыбопосадочного материала – 109,15 руб., т. е. больше на 7,80 руб. или на 7,7 %.

Из полученных результатов исследований можно сделать вывод о том, что применение комбикормов Futura EX и Performa EX при разведении радужной форели в промышленных условиях в УЗВ при выращивании мальков с массой от 1,5 до 8 г оказалось по параметрам массы и длины близким по эффективности.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют выработать некоторые предложения производству. Так, при выборе рецепта форелевого комбикорма прежде всего обращать внимание на качественный состав комбикорма, отдавать предпочтение высококачественным комбикормам, несмотря на их относительно высокую стоимость. В наших условиях использование стартовых комбикормов оказалось достаточно эффективным не только по показателям продуктивности, но и выгодным экономически.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г а м ы г и н, Е. А. Корма и кормление рыб: учеб.-метод. комплекс дисциплины по специальности: 1109010.65 – Водные биоресурсы и аквакультура. – М.: МГУТУ, 2022. – 175 с.
2. Корм для рыб «Aller silver» // Aquafeed [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aquafeed.ru/node/211>. – Дата доступа: 10.05.2023.
3. Корма и кормление радужной форели [Электронный ресурс] / ARKTIKFISH // Библиотека фермера-рыбовода. – Режим доступа: <http://biblio.arktikfish.com/index.php/1/1342-korma-i-kormlenie-raduzhnoj-foreli>. – Дата доступа: 15.05.2023.
4. Корма и кормление форели [Электронный ресурс] / ARKTIKFISH // Лососевые. – Режим доступа: <http://losos.arktikfish.com/index.php/bassejnovyj-metod-vyrashchivaniya-lososevykh-ryb/493-korma-i-kormlenie-foreli>. – Дата доступа: 15.05.2023.
5. Продукционные корма для рыб «Аллер Аква» (Aller Aqua), Дания [Электронный ресурс] // Aquafeed. – Режим доступа: <https://aquafeed.ru/node/9>. – Дата доступа: 15.05.2023.
6. Т и т а р е в, Е. Ф. Форелеводство / Е. Ф. Титарев. – Москва, 2020. – 167 с.

УДК 68.41.55

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ БЕЗВРЕДНОСТИ АНТИПАЗИТАРНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА**

БЕЛОКОНЕВ К. Ю., студент

*Научный руководитель – ФАТАХОВ К. Ф., канд. вет. наук, ст. преподаватель*

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

**Введение.** Широкое распространение паразитозов животных остается актуальной проблемой [1–3]. Отсутствие конкретных планов лечения и профилактики связано с особенностями развития паразитов, условиями экологии, появлением резистентности и некоторыми другими факторами [5].

Связанные с паразитозами огромные экономические потери стимулируют поиск новых методов борьбы с ними. Основным методом лечения и профилактики паразитозов остается применение лекарственных средств с высоким терапевтическим потенциалом [4].

Появление на свет препаратов на основе авермектинов было почти решением проблемы от конкретных паразитов, но их массовое и нерациональное использование привело к устойчивым формам некоторых паразитов [6].

Поиск новых методов применения авермектинов, снижение их токсичности и сохранности терапевтического действия является перспективным вопросом для дальнейшего изучения.

Подобранная комбинация прототипа требует дополнительного изучения параметров безвредности.

В связи с этим **целью** нашей **работы** явилось изучение влияния прототипа на основе авермектинов и масла пшеницы на общеклинические показатели крови телят.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на базе кафедры иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К. И. Скрябина и частного фермерского хозяйства (ЧФХ) Республики Дагестан. Подбор животных происходил на ЧФХ «Мыгра» Рутульского района с. Рутул, Республики Дагестан. Объектом исследования являлся экспериментальный препарат на основе абамектина и масла пшеницы. Эксперименты проводили на телятах местной кавказской бурой породы 7-месячного возраста массой 60–70 кг. Животные были

разделены на 2 группы по 10 голов в каждой (опыт/контроль). Телятам опытной группы ( $n = 10$ ) вводили препарат подкожно в дозе 4 раза превышающей терапевтическую (0,8 мг/кг). Контрольная группа ( $n = 10$ ) препарат не получала. Инъецированные животные находились под наблюдением в течение 10 суток для оценки и общего состояния. Кровь у животных брали из яремной вены до введения препарата через 1, 5 и 9 дней после введения. Параметры крови исследовали на гематологическом анализаторе «МЕК–6400J/К».

**Результаты исследований и их обсуждение.** В период эксперимента из полученных данных визуального осмотра животных и клинических методов исследования не было установлено изменений, местных реакций после инъекции препаратом не наблюдали.

Экспериментальные животные оставались активными в течение 10 дней после инъекции. Режим приема корма не изменился.

Изучение гематологического статуса у целевых животных (до введения препарата и после) также не проявило достоверных изменений в основных показателях крови (таблица).

**Общеклинические параметры крови телят после инъекции экспериментальным препаратом**

Время анализа	Эритроциты ( $1 \times 10^{12}/л$ )	Лейкоциты ( $1 \times 10^9/л$ )	HGB, г/л	Лейкоцитарная формула, %						
				Б	Э	Ю	П	С	Мн	Л
<b>Опытная группа</b>										
До введения	5,87 ± 0,3	9,12 ± 0,4	92,65 ± 0,5	0,66	6,93	–	6,65	20,37	4,2	62,11
Через 1 сутки	6,03 ± 0,2	8,61 ± 0,5	89,93 ± 0,2	0,82	6,7	–	6,43	21,57	4,0	61,33
5 суток	5,71 ± 0,4	8,90 ± 0,5	93,21 ± 0,2	0,75	6,47	–	6,81	19,89	4,0	60,47
9 суток	5,93 ± 0,3	8,42 ± 0,4	92,82 ± 0,3	0,79	6,55	–	6,64	21,34	4,2	61,68
<b>Контрольная группа</b>										
До введения	5,73 ± 0,5	9,09 ± 0,2	94,11 ± 0,6	0,64	6,72	–	6,73	20,19	4,2	61,78
Через 1 сутки	6,01 ± 0,2	9,02 ± 0,1	89,99 ± 0,3	0,79	6,81	–	6,71	21,01	4,1	61,36
5 суток	5,69 ± 0,2	8,97 ± 0,3	92,03 ± 0,6	0,78	6,54	–	6,69	19,92	4,0	62,31
9 суток	5,95 ± 0,1	8,82 ± 0,4	94,32 ± 0,1	0,80	6,61	–	6,42	21,05	4,1	61,98

Представленные данные показывают, что по исследованным параметрам крови целевых моделей контрольной и опытной групп не выявлено значимых статистических различий. Разницы достоверной в значениях между показателями крови телят опытной и телят контрольной групп не выявлено ни до введения препарата, ни через 1, 5 и 9 суток после подкожного инъектирования в дозе 0,8 мг/кг.

**Заключение.** Лекарственные средства на основе авермектинов имеют перспективу совершенствования, сохраняя и повышая действующую активность и проводя коррекцию развивающейся резистентности у паразитов. Исследования на телятах показали, что применение препарата на основе аба멕тина в комбинации с маслом из пшеницы не сопровождается клинико-физиологическими и гематологическими изменениями. Гематологические показатели целевых животных после применения повышенной дозы препарата были без статистически значимых различий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В а с и л е в и ч, Ф. И. Распространение дерматитов паразитарного происхождения среди собак и кошек Московского региона / Ф. И. Василевич, О. Е. Давыдова, Н. В. Есаулова // Ветеринария. – 2023. – № 6. – С. 32–36.
2. В а с и л е в и ч, Ф. И. Эндопаразитофауна мелкого рогатого скота некоторых районов Московской области / Ф. И. Василевич, Е. А. Николаева, И. И. Цепилова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2023. – № 24. – С. 128–132.
3. Ф а т а х о в, К. Ф. Сезонная распространенность стронгилятозов овец по Рутульскому району Республики Дагестан / К. Ф. Фатахов, Д. А. Девришов // Скрыбинские чтения», проводимые согласно плану научных мероприятий в рамках десятилетия науки и технологий и посвященных празднованию 300-летия российской академии наук: материалы Международной научно-практической конференции: сб. науч. тр. – Москва, 2023. – С. 170–172.
4. Ф а т а х о в, К. Ф. Лизоцимная активность сыворотки крови мышей после применения антипаразитарного препарата липомек 2 % / К. Ф. Фатахов, Д. А. Девришов, О. Б. Литвинов, В. Е. Брылина // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: сб. тр. 2-й науч.-практ. конф. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2023. – С. 279–280.
5. E c h e v a r r i a, F. A. Anthelmintic resistance by *Haemonchus contortus* to ivermectin in Brazil: a preliminary report / F. A. Echevarria, G. N. Trindade // Vet Rec. – 1989. – 124(6). – P. 147–8.
6. G i o r d a n o, D. J. Selection of ivermectin-resistant *Trichostrongylus colubriformis* in lambs / D. J. Giordano, J. P. Tritschler, G. C. Coles // 2nd. Vet. Parasitol. – 1988. – 30(2). – P. 139–48.

УДК 638.15-092

## **ПАТОЛОГИИ ЖИЛКОВАНИЯ КРЫЛЬЕВ *APIS MELLIFERA*, L.1758 ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

БОВТЕНКО Г. И., студент

Научные руководители – ЩУКИН М. В., канд. биол. наук, доцент;  
СОДБОЕВ Ц. Ц., ст. преподаватель

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

**Введение.** Брянская область, расположенная на стыке России, Беларуси и Украины обладает хорошими предпосылками для развития пчеловодства, но пчеловодство региона сталкивается с рядом проблем, которые связаны с радиоактивным загрязнением земель. По мнению отечественных и зарубежных ученых экологические последствия радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС (26 апреля 1986 г.) будут ощущаться еще на протяжении трех сотен лет [15, 16].

В последние годы сельское хозяйство Брянской области активно специализируется на животноводстве, на долю которого приходится до 63 % от всей произведенной продукции, а на растениеводство – 37 %. В севооборотах региона выращивают медоносные культуры: гречиху, клевер, подсолнечник, донник и др., значительно улучшающие кормовую базу *Apis mellifera*. Таким образом, в настоящее время в Брянской области отмечен прогресс в деле восстановления пчеловодства.

**Цель исследований** – изучить влияние хронического ионизирующего излучения на жилкование крыльев *Apis mellifera*.

Для достижения поставленной цели последовательно ставились и решались следующие задачи:

1. Исследовать радиационный фон местности в Брянской области;
2. Рассчитать плотность поверхностного радиоактивного загрязнения по цезию-137;
3. Изучить морфологические изменения *Apis mellifera* в условиях радиоактивного загрязнения в Брянской области.

**Материалы и методы исследований.** Объект исследования – *Apis mellifera*. Комплексная научно-исследовательская работа (под руководством заведующего кафедрой радиобиологии и биофизики имени

академика А. Д. Белова, доцента М. В. Щукина, старшего преподавателя Ц. Ц. Содбоева) была выполнена на пасаках с. Верещаки Новозыбковского района Брянской области (опытная) и ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина (контрольная), а также на кафедре радиобиологии и биофизики имени академика А. Д. Белова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина.

Использовали современные методы исследования: описательный, сравнительный, дозиметрический (РадиаСкан-701А), спектрометрический (СКС-99 Спутник, ПО «Доза»), микроскопический (МБС-10М, *Levenhuk MED 35T*) и статистический.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на площадках пасеки с. Верещаки равна  $0,17 \pm 0,05$  мкЗв/ч, что статистически значимо выше в 2,4 раза радиационного фона г. Москва.

Снижение радиационного фона происходит за счет естественного распада *Cs-137*, период полураспада которого равен 30 годам и, конечно же, радиальная миграции *Cs-137* по почвенному профилю приводит к снижению радиационного фона.

Максимальное содержание *Cs-137*, а именно  $1216,2 \pm 120,3$  Бк/кг, приходится на 0–5 сантиметровой слой, на 5–10 см слой –  $1137,6 \pm 104,9$  Бк/кг. В 10–20 см слое аккумулируется до 26,6 % от валового содержания *Cs-137*. Поведение *Cs-137* в экосистемах трудно оценить из-за изменения скорости вертикальной миграции и их биологической доступности. На целинных площадках плотность поверхностного радиоактивного загрязнения *Cs-137* составила  $26,1$  Ки/км<sup>2</sup>. В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 28 марта 2023 г. N 745-р. Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС с. Верещаки Новозыбковского района Брянской области относится к зоне с правом на отселение.

*Apis mellifera* имеют две пары крыльев – по паре с каждой стороны тела. Жилкование крыльев *Apis mellifera* придает им прочность и играет важную физиологическую роль, так как жилки представляют собой каналы, заполненные гемолимфой, в них находятся также нервы и трахеи, выходящие из внутренней полости тела насекомого. Жилкование крыльев характеризуется стабильным и постоянным на протяжении жизни рисунком. Проблема изучения аномалий жилок *Apis mellifera* остается открытой и малоизученной, так как исследования их распространенности в форме мониторинга не проводились.

При проведении исследований крыльев *Apis mellifera* пачеки с. Верецаки были выявлены патологии жилкования крыльев в виде сужения их просвета, что, безусловно, приводит к изменению реологии гемолимфы и нарушение газообмена. Местами отмечали утолщение стенок жилок. У 90 % *Apis mellifera* были обнаружены патологии радиальной и анальной жилок передних крыльев.

**Заключение.** Таким образом:

1. Мощность эквивалентной дозы на площадках с. Верецаки Новозыбковского района Брянской области составила  $0,18 \pm 0,05$  мкЗв/ч, что превышает в 2,6 раза уровень радиационного фона на пасеке ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрыбина –  $0,07 \pm 0,01$  мкЗв/ч.

2. В почвах Новозыбковского района Брянской области более 2353,8 Бк/кг техногенного *Cs-137* сконцентрировано в верхнем органо-генном почвенном слое, мощностью не более 10 см, а плотность поверхностного радиоактивного загрязнения равна 26,1 Ку/кв.км.

3. В условиях радиоактивного загрязнения Брянской области наблюдаются патологические изменения жилкования крыльев *Apis mellifera*.

УДК 619:614.9:636.2

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

БОЙКО С. М., студент

*Научный руководитель – ШАМИЧ Ю. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Молочная продуктивность коров является важным хозяйственно-полезным признаком, так как от нее зависят количество полученной продукции, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве. За последние десятилетия в результате интенсификации молочного скотоводства и скрещивания отечественных пород с голштинской, произошло значительное повышение удоев коров в хозяйствах республики. Однако с повышением продуктивности стада при содержании животных на крупных механизированных фермах и комплексах увеличивается число коров, которых преждевременно выбраковывают из-за нарушения обмена веществ, снижения воспроизводительной способности, бесплодия и непригодности к машинному до-

ению. При этом сокращается не просто срок, но и период их продуктивного долголетия, так как не реализуются потенциальные возможности животных [1].

Общеизвестно, что какими бы высокими породными и племенными качествами ни обладали животные, при неудовлетворительных гигиенических условиях наблюдается их высокая заболеваемость, снижается продуктивность, ухудшаются воспроизводительные качества животных, увеличиваются затраты кормов на единицу получаемой продукции, снижается ее качество, что в конечном итоге приводит к снижению рентабельности производства [2].

**Цель работы** – провести гигиеническую оценку параметров микроклимата различных помещений для содержания дойных коров.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в условиях агрокомплекса имени Сильницкого ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» Витебского района Витебской области. В качестве 1-й контрольной группы была подобрана МТФ «Гарасенки», где коровы в стойловый период содержатся привязно в капитальном помещении, построенном по типовому проекту 801-2-50.85. 2-я опытная группа содержалась на МТК «Пуховичи» в новом животноводческом помещении облегченного типа. 3-я опытная группа содержалась на МТФ «Дряжно» в капитальном помещении, построенном по типовому проекту 801-2-50.85, где в 2012 году была произведена реконструкция.

Изучение параметров микроклимата животноводческих помещений проводили по следующим показателям: температуру и влажность воздуха определяли с помощью психрометра Августа; скорость движения воздуха – крыльчатым анемометром; содержание аммиака – универсальным газоанализатором УГ-2; для определения микробной загрязненности воздуха использовали подложку RIDA ® COUNT (фирма «Ар-Биофарм», Германия). Измерения параметров микроклимата проводились подекадно в следующих точках: по вертикали – на уровне спины лежащего или стоящего животного, на уровне респираторного аппарата исследователя; по горизонтали – в центре помещения и по углам на расстоянии до 1 м от торцовых стен от 1 до 3 м от продольных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В капитальном коровнике на МТФ «Гарасенки» (1-я контрольная группа) дойные коровы содержались привязно в кирпичном здании, размеры которого по осям – 66×21 м, высота в коньке – 6,1 м. Внутренняя высота стены до

низа выступающих конструкций – 3,1 м. Кормление осуществлялось по хозяйственным рационам, раздача велась с помощью кормораздатчика ИСРК-12 «Хозяин». Поение – из поилок ПА-1. Навозоудаление производилось несколько раз в день при помощи скребкового транспортера ТСН-10А. Хранение навоза – в прифермском полузаглубленном навозохранилище. В пастбищный период животные круглосуточно находятся на выпасе. Процесс доения коров организован в стойлах с помощью аппаратов АДМ-8 производства ОАО «Гомельагрокомплект», в пастбищный период – установкой ПДУ-8 производства ОАО «Гомельагрокомплект». 2-я опытная группа содержалась в новом животноводческом помещении облегченного типа круглогодично. Данная постройка имеет прямоугольную форму. Размеры помещения по осям – 138,0×36,0 м. Высота в коньке – 9,54 м. Внутренняя высота стены до низа выступающих конструкций – 4,12 м. Содержание животных беспривязно-боксовое выгульное. Размеры бокса 2,4×1,2 м. Для предохранения животных от местного переохлаждения применялись резиновые маты на полах боксов. Кормление осуществлялось по хозяйственным рационам, полнорационными кормосмесями. Раздача кормов была организована кормораздатчиком-смесителем ИСРК-12 «Хозяин». Поение коров производилось из групповых поилок с подогревом воды, размером 0,8×0,46 м, в количестве 6 штук. Система навозоудаления представлена дельта-скреперной установкой. Доение коров производилось в доильном зале на установке «Westfalia Surge GmbH» типа «Параллель» (2×12). 3-я опытная группа содержалась на МТФ «Дряжно» в капитальном помещении, построенном по типовому проекту 801-2-50.85. На данном участке произведена реконструкция животноводческого помещения. Здесь аккуратно выложены новые кирпичные стены, уложена шиферная кровля. Был произведен ремонт кровли (установлены световые коньки), на месте деревянных окон установлены пластиковые стеклопакеты, деревянные ворота заменены на железные с утеплителем, лампы накаливания заменены на люминесцентные энергосберегающие лампы дневного света. В животноводческом помещении функционирует новая система водообеспечения. Установлены новые кормушки для соли и фелуцена, транспортеры для навозоудаления. Также произведена замена молокопровода и молочных танков.

Влажность воздуха в помещении облегченного типа (МТК «Пуховичи» находилась в пределах 34–89 %, в то время как в типовом коровнике (МТФ «Тарасенки») – 41–98 %. В реконструированном коров-

нике на МТФ «Дряжно» относительная влажность как весной, так и осенью, находилась в пределах нормы – 70–75 %. Подвижность воздуха в помещении облегченного типа (МТК «Пуховичи») находилась в пределах 0,09–0,53 м/с. В капитальном коровнике в контрольной группе (МТФ «Тарасенки») она была выше – 0,20–1,53 м/с. В реконструированном коровнике на МТФ «Дряжно» скорость движения воздуха практически находилась в пределах нормы – 0,39–0,47 м/с. Концентрация аммиака в коровнике на МТФ «Тарасенки» (1-я контрольная группа) находилась в пределах 6,5–18,0 мг/м<sup>3</sup>. Максимальное ее значение зафиксировано в весенний период, а минимальное – в осенний. Полученные данные по содержанию аммиака были на 10,0–67,5 % ниже предельно допустимого значения (20 мг/м<sup>3</sup>). Концентрация аммиака в облегченном коровнике (2-я опытная группа) в переходные периоды находилась в пределах 6,0–17,5 мг/м<sup>3</sup>. Максимальное ее значение зафиксировано в весенний период, а минимальное – в осенний. Полученные данные по содержанию аммиака были на 12,5–70,0 % ниже предельно допустимого значения.

В типовом реконструированном коровнике (3-я опытная группа) среднегодовая концентрация аммиака находилась на уровне 10,0 мг/м<sup>3</sup>, что на 18,7 % ниже, чем в контрольной группе, на 15,3 % – чем в 1-й опытной группе. Установлено, что микробная загрязненность воздуха в помещении облегченного типа (МТК «Пуховичи») была на уровне от 51,0 до 110,5 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>, что ниже по сравнению с 1-й контрольной группой на 6,4–16,9 %, однако выше по сравнению с 3-й опытной группой на 9,8–23,5 %.

Температура воздуха в коровнике на МТФ «Тарасенки» (1-я контрольная группа) в переходные периоды находилась на уровне 10–11 °С – в пределах нормы.

Во 2-й опытной группе (МТК «Пуховичи») температура воздуха была на уровне 11 °С, что также соответствует нормативам. Температура воздуха в коровнике на МТФ «Дряжно» (3-я опытная группа) в переходные периоды находилась на уровне 10–12 °С. Такая температура является комфортной для дойного стада.

В целом установлено, что температура воздуха внутри помещения облегченного типа (2-я опытная группа) в зависимости от сезона года колебалась в пределах 2–28 °С. Наиболее низкая температура зафиксирована в феврале (+2 °С), пик высокой – в июне (+28 °С). С мая по август показания термометра составили +16–25 °С, в сентябре – +19 °С. В остальные месяцы температура была на комфортном для

животных уровне. Зимой в отдельные дни внутри облегченного коровника было очень холодно – до  $-8^{\circ}\text{C}$ . В помещении замерзали фекальные массы и вода в поилках, в воздухе стоял ледяной туман. Внутри капитального строения на МТФ «Тарасенки» (1-я контрольная группа) температура воздуха колебалась в зависимости от сезона года от  $+9$  до  $+12^{\circ}\text{C}$  (с января по май и с октября по декабрь). В пастбищный период дойное стадо находилось на выпасе (с середины мая по сентябрь).

Внутри капитального строения на МТФ «Дряжно» (3-я опытная группа) температура воздуха колебалась в зависимости от сезона года от  $+8$  до  $+23^{\circ}\text{C}$  (минимальная – в январе-феврале, максимальная – в июне). Таким образом, с января по май и с октября по декабрь температура была на комфортном для животных уровне.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод, что показатели микроклимата всех групп либо соответствовали нормативным требованиям, либо были приближены к ним.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. З а в о д о в, В. Микроклимат в системе производства продукции животноводства / В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 1. – С. 7.

2. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практ. пособие / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – 2011. – № 1. – С. 42–46.

УДК 579.62

### **СПЕКТР МИКРОФЛОРЫ, ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ СЕКРЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ, И ЕЕ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ**

ВАСИЛЬЕВА Д. П., ЯКУШЕВА В. А., студентки

*Научные руководители – ДЕНИСЕНКО Т. Е., канд. биол. наук, доцент;*

*МИНЬКОВА О. А., ассистент*

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины

и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»,

Москва, Российская Федерация

**Введение.** Проблема мастита коров в настоящее время актуальна во многих хозяйствах страны. Распространение заболевания наносит значительный экономический ущерб в результате снижения молочной

продуктивности, ухудшения качества молока, а также преждевременной выбраковки животных и затрат на диагностику и лечение.

Наиболее широко распространена субклиническая форма мастита, и одной из ведущих причин которого является бактериологический фактор. Изучение чувствительности к антибиотикам выделенной микрофлоры позволяет найти новые способы и средства для снижения уровня заболеваемости животных и распространения возбудителя в конкретном хозяйстве.

**Цель работы** – определение спектра микрофлоры возбудителей субклинического мастита коров с последующим определением их чувствительности к антибиотикам.

**Материал и методика исследований.** Исследовательская работа выполнялась в период с октября по ноябрь 2023 г. на базе кафедры вирусологии и микробиологии им. академика В. Н. Сюрин МГАВ-МиБ им. К. И. Скрябина.

Лабораторные исследования проводились согласно «Методическим указаниям по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени КРС» (1983 г.). Спектр микрофлоры секрета вымени изучен путем бактериологического исследования, которому были подвергнуты 54 пробы молока, полученные от коров с признаками субклинического мастита, проживающих в условиях СХПК «Кызыл Юл» и ООО «Ташкын» Республики Татарстан.

Выделенные штаммы возбудителя, играющего ведущую роль в развитии субклинического мастита у коров, послужили материалом для дальнейшего изучения их чувствительности к антибиотикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При бактериологическом исследовании проб молока от больных субклиническим маститом коров микроорганизмы были выделены в 100 % случаев. Нами было проведено изучение морфологических, тинкториальных и культуральных свойств микрофлоры, на основе которых был выявлен следующий спектр микроорганизмов: в 46,45 % случаях – стафилококки (*St. aureus*, *St. epidermidis*), в 34,30 % случаях – стрептококки (*Str. agalactiae* и др. серологические группы), в 4,20 % – энтеробактерии (*E. coli*, *Ps. aeruginosa*), в 2,25 % случаях – грибы рода *Candida*, в 1,25 % случаях – бактерии рода *Vacillus*, в 11,05 % – смешанные формы микроорганизмов (рис. 1).

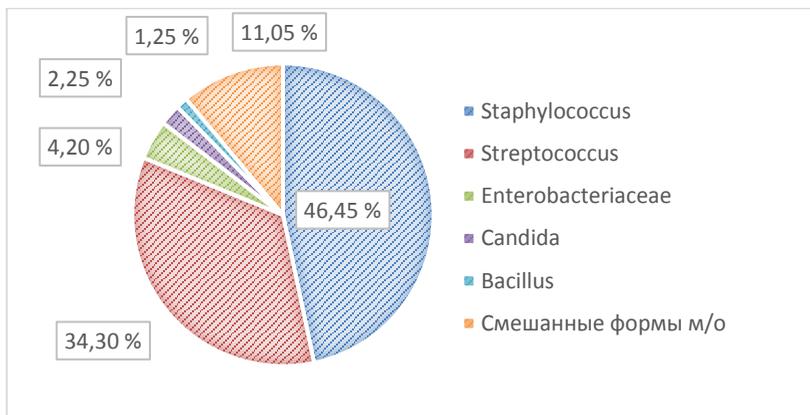


Рис. 1. Спектр микрофлоры, выделенной из секрета молочной железы коров с субклиническим маститом (%)

Согласно полученным данным можно сделать вывод, что возбудителями, играющими ведущую роль в развитии субклинического мастита, являются бактерии рода *Staphylococcus*; *St. aureus* считается наиболее патогенным видом данного рода стафилококков, что послужило основанием для дальнейшего изучения его гемолитических свойств и чувствительности к антибиотикам.

Гемолитические свойства стафилококков исследовались путем посева выделенных штаммов на кровяной агар. Был проведен подсчет колоний, вокруг которых образовалась зона альфа- или бета-гемолиза, а также с отсутствием зоны гемолиза. Процентное соотношение гемолитических штаммов составило 61,14 % от всего пула выделенных стафилококков.

Исследование чувствительности к антимикробным препаратам проводилось дискодиффузионным методом с использованием картонных индикаторных дисков с различными противомикробными лекарственными средствами. Интерпретацию результатов проводили путем измерения диаметров зон задержки роста микроорганизмов на МПА в соответствии с рекомендациями EUCAST.

На основании таблицы выявлено, что наибольшую чувствительность выделенный штамм *Staphylococcus aureus* проявляет к следующим препаратам: азитромицин, эритромицин, тилозин, линкомицин, гентамицин; при этом обладает устойчивостью к амфотерицину, ампициллину, бензилпенициллину.

### Чувствительность выделенного штамма *St. aureus* к антибиотикам

Антимикробный препарат	Диаметр зоны подавления роста, мм	Чувствительность
Азитромицин	39	S
Цефотаксим	20	I
Цефазолин	24	S
Амфотерицин	0	R
Эритромицин	38	S
Гентамицин	32	S
Ампициллин	28	R
Амоксициллин	35	S
Бензилпенициллин	18	R
Линкомицин	32	S
Оксациллин	20	S
Неомицин	28	S
Цефтриаксон	28	S
Тилозин	35	S
Клиндамицин	30	S

Примечание. R соответствует устойчивым к препарату микроорганизмам, I – имеющим промежуточную устойчивость и S – чувствительным к препарату.

По полученным данным можно предположить эффективное лечение мастита у коров при своевременной диагностике и правильно подобранными антимикробными препаратами.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что из секрета молочной железы коров, больных субклиническим маститом, выделена микрофлора, представленная преимущественно бактериями рода *Staphylococcus*, большинство которых проявляют гемолитическую активность. Исследуемый штамм *Staphylococcus aureus* проявил высокую чувствительность к большей части использованных в ходе эксперимента антимикробных лекарственных препаратов.

УДК 619:614.4

## **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ В ВЕТЕРИНАРИИ**

ВЕДИЩЕВ Д. А., студент

*Научный руководитель – АПИЕВА Э. Ж., канд. вет. наук, доцент*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»,  
Пенза, Российская Федерация

**Введение.** В ветеринарной индустрии, как и во всем агропромышленном комплексе, в последние годы происходит активное внедрение цифровых технологий – это помогает перейти абсолютно на новый уровень развития. Процесс непрерывный, постоянно проводятся научные исследования, создаются новые разработки, автоматизация. Цифровизация облегчает деятельность ветеринарных специалистов, делает ветеринарные услуги более доступными, помогает систематизировать полученные данные, благодаря чему диагностика и лечение животных проходят более эффективно. В данной статье рассматриваются основные компоненты Федеральной государственной информационной системы ВетИС, их характеристика, функции и значение для всей отрасли в целом. Также внимание уделено таким технологическим достижениям в ветеринарии, как система регистрации и учета сельскохозяйственных и мелких домашних животных, цифровых технологий для сбора и аналитической обработки ветеринарной отчетности, «умных» систем управления на ферме.

В настоящее время наиболее современным и актуальным подходом к решению многочисленных государственных задач в различных сферах деятельности является цифровизация рабочих процессов. Данный подход позволяет существенно ускорить и упростить сбор, обработку, распределение и структурирование данных, что крайне положительно сказывается на эффективности трудовой деятельности предприятий [3]. Повсеместное внедрение цифровых технологий не обошло и такую важную отрасль медицины и сельского хозяйства, как ветеринария.

Важнейшим шагом для цифровизации ветеринарии на государственном уровне стало введение 5 декабря 2012 г. в эксплуатацию Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии – ФГИС ВетИС. Цель ее создания была поставлена в Феде-

ральном Законе «О ветеринарии», на данный момент регулирование деятельности данной системы основывается на законе РФ от 14.05.1993 № 4979-1 (ред. от 28.04.2023) «О ветеринарии» статьей 4.1 «Федеральная государственная система в области ветеринарии» [1].

Вся система разбита на подсистемы и компоненты, каждый из которых выполняет строго определенные функции или группы функций касательно конкретного производственного процесса. Независимо от специализации общая цель их существования заключается в улучшении контроля импорта и экспорта продукции животноводства, выдачи сопроводительной документации, регистрации всех данных, полученных в ходе лабораторных исследований и деятельности ветеринарно-санитарной экспертизы и т. д.

**Цель исследований** – изучить и проанализировать использование цифровых технологий в ветеринарии.

**Материал и методика исследований.** В ходе данного исследования применялись такие методы, как эмпирический, системный анализ и синтез. А также полученные в ходе исследования данные. Были рассмотрены новые компоненты информационной ветеринарной системы на основании информации, размещенной на сайте Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), нормативных документов, проанализированы данные иных научных статей и литературы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Большинство компонентов ФГИС ВетИС было введено в эксплуатацию в период с 1 декабря 2008 г. («Аргус») по 2015 г., при этом до сих пор выходят обновления, существенно расширяющие их возможности. В число таких подсистем входят: «Ирена» (с 5 мая 2009 г.), «Меркурий» (с 1 января 2010 г.), «Ассоль» и «Веста» (с 7 ноября 2011 г.), «Гермес» (с 31 января 2012 г.), «Икар» (с 22 августа 2012 г.), «Тор» (с 25 ноября 2012 г.), «Сирано» (с 1 января 2013 г.), «Цербер» (с 1 июля 2013 г.), «ВетИС. Паспорт» (с 20 июня 2014 г.), «Дюма» (с 22 сентября 2014 г.), «Гален» (с 4 июня 2015 г.) [2].

Компоненты, являясь подсистемами ФГИС, сами также подразделены на малые подсистемы. Некоторые из них для обеспечения надежной базы данных взаимодействуют между собой, например, «Тор».

«Ирена» – одна из первых систем, на данный момент включена в «Гален». Ее основная функция – регистрация фармацевтических препаратов для ветеринарного применения, кормовых добавок, генно-

модифицированных организмов и продукции, полученной за счет их использования.

Для учета результатов ветеринарно-санитарной экспертизы и оформления документов на продукцию используется компонент «Меркурий». Использование данного компонента согласуется с пунктом 9.1 Приказа Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Об утверждении Порядка представления информации в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии и получения информации из нее» [5]. На данный момент ввод информации о ввозимой продукции обязателен для поставщиков, как при импорте, так и при перевозках внутри страны, что также обеспечивается работой компонента «Аргус». Товар отслеживается на всех этапах транспортировки вплоть до покупки или ликвидации [6]. Все это позволяет обеспечить борьбу с распространением возбудителей многих опасных заболеваний, усовершенствовать контроль качества продукции животноводства, при этом за счет использования информационных систем, данный процесс максимально быстр и удобен [4]. Для слежения за выполнением государственных программ и лабораторных исследований, а также учета и фиксации их результатов используется компонент «Веста» (рис. 1).



Рис. 1. Информационные системы Россельхознадзора

Для выдачи ветеринарных сертификатов грузам, вывозимым за пределы Российской Федерации, используется относительно новая информационная система «eCert». Оформление, согласно законодательству, выполняется уполномоченными лицами, учитывая эпизоотическую обстановку и результаты ветеринарно-санитарной экспертизы и лабораторных исследований [7]. В том числе с помощью данной системы оформляется заявка на вывоз домашних животных-компаньонов за пределы Российской Федерации.

Информационная система «Сирано» фиксирует нарушения биологической и пищевой безопасности, с помощью ее оповещений удастся быстро и своевременно отреагировать на их устранение и недопущение. Система отслеживает несколько тысяч таких нарушений в месяц.

Последней введенной системой на данный момент стал компонент «Хорриот» (с 5 марта 2019 г.). Главная его задача – идентификация и учет животных, включая фиксацию всех мероприятий по лечению, диагностике и профилактике, отслеживание анамнеза животного. Также вносятся данные о вводе и снятии карантина. Работа системы с 1 марта 2024 г. будет регулироваться Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.04.2023 № 550 [8].

Кроме создания информационных систем, использующихся для учета и регистрации животных и лекарственных препаратов, цифровизация ветеринарии не обошла и такие процессы, как мечение животных и доение.

Для повышения эффективности и точности мечения были разработаны методы чипирования животных, позволяющие кроме безошибочной и быстрой идентификации внести в базу данных необходимую информацию о каждом животном. Одной из передовых технологий в этой области на данный момент является радиочастотная идентификация (RFID, РЧИД) [9]. Подобная метка состоит из чипа, закрепляющегося на животном, и антенны, т. е. составной части специального сканера, с помощью которого осуществляется считывание информации с чипа. Информация вносится в специализированные базы данных, в том числе возраст, состояние здоровья животного, перемещения, частота потребления корма, удои и т. д. Важными особенностями подобного чипирования являются гуманность процесса ввода, невозможность потери или подмены данных. Микрочип сохраняется с момента ввода и до смерти животного [10, 11].

Существует 3 основных вида размещения микрочипа на теле животного: бирка, закрепляемая на ухе, болус, помещаемый в рубец

животных и подкожный чип, вводимый специальным шприцом. Чаще всего используются ушные бирки, это обусловлено простотой их закрепления и возможностью идентифицировать животное по данным на бирке без использования считывателя. Подкожный чип заключен в оболочку из биосовместимого стекла, не вызывающего отторжение и аллергическую реакцию у животного, но дальность считывания информации с него меньше, чем при использовании бляуса или бирки.

22 июня 2022 г. Советом Федерации был одобрен закон об обязательной маркировке сельскохозяйственных животных [12]. С 1 сентября 2023 г. он вступил в силу, был дан перечень видов животных, подлежащих учету и предельные сроки, в которые должна производиться маркировка [13]. Информация о промаркированных животных будет закреплена в ФГИС ВетИС в компоненте «Хорриот».

Также на данный момент используются системы автоматизированного доения, выпаса скота и контроля качества молока. Разработаны доильные роботы, позволяющие максимально автоматизировать процесс доения, вплоть до самостоятельного выбора коровой времени дойки. Необходимые подготовительные действия, а также непосредственно сам процесс доения, включая учет информации о животных и надоях, выполняет система автоматического доения [9, 14].

Выпас скота на открытых участках характерен низкой эффективностью использования ресурсов, так как угодья вытаптываются и загрязняются. Метод создания культурных пастбищ является весьма ресурсозатратным и дорогостоящим, требует больших вложений и массивных строительных работ [15]. По этим причинам сейчас стоит вопрос развития автоматизированных систем выпаса скота с использованием спутниковых технологий слежения, беспилотной техники и радиочастотной идентификации. Предложен вариант повышения эффективности использования пастбищных ресурсов за счет использования роботов, постоянно передвигающих ограничивающую электрическую изгородь. Они могут быть оборудованы датчиками, считывающими биомассу поголовья и показатели здоровья [9].

Кроме того, все большую известность начинают приобретать системы механизации дозирования, выдачи и приготовления кормов, обработки и переработки молока, стрижки овец, удаления навоза и т. д.

**Заключение.** Современная ветеринарная отрасль претерпела серьезную цифровую трансформацию. Будущее ветеринарии и связанных с ней отраслей в значительной степени будет определяться характером и

темпами внедряемых цифровых технологий. Современные системы и методы цифровизации ветеринарии, внедрение новых технологий необходимы для дальнейшего развития данной отрасли и являются важнейшим шагом в новый этап развития в сфере животноводства. Системы учета позволяют предельно упростить процессы выдачи необходимой документации в областях ветеринарии, фармакологии и фармации, снизить риски распространения возбудителей опасных заболеваний в продукции, существенно улучшить контроль качества и ветеринарно-санитарного надзора. Автоматизация производственных процессов обеспечивает снижения уровня стресса у животных, повышение точности зоотехнических манипуляций, достижение максимальной эффективности производства. Такой подход можно осуществить только в рамках соответствующей государственной программы, реализация которой позволит трансформировать ветеринарную деятельность и направить ее на инновационный путь развития, основанный на цифровизации.

Цифровизация ветеринарной деятельности позволит повысить ее эффективность, снизить затраты на ее проведение и в целом обеспечить более высокую степень ветеринарного благополучия страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О ветеринарии: Федеральный закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979-1 (ред. от 28.04.2023).
2. Справочная система [Электронный ресурс] // Ветис государственная информационная система в области ветеринарии. – Режим доступа: <https://vetrf.ru/>. – Дата доступа: 18.03.2024.
3. П р у г л о, В. В. Precision Health Program: цифровизация ветеринарии в современном свиноводстве / В. В. Пругло // Свиноводство. – 2022. – № 2. – С. 43–44.
4. Система ветеринарной сертификации «Меркурий» как инструмент обеспечения прослеживаемости мяса и мясной продукции / Ю. А. Кузлякина [и др.] // Мясные технологии. – 2016. – № 12 (168). – С. 32–36.
5. Об утверждении Порядка представления информации в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии и получения информации из нее: Приказ Минсельхоза России от 30.06.2017 № 318.
6. О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 13.07.2015 № 243-ФЗ.
7. Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях: Приказ Минсельхоза России от 27.12.2016 № 589.

8. Об утверждении Правил осуществления учета животных и перечня видов животных, подлежащих индивидуальному или групповому маркированию и учету, случаев осуществления индивидуального или группового маркирования и учета животных, а также сроков осуществления учета животных: Постановление Правительства Российской Федерации от 05.04.2023 № 550.

9. Цифровые технологии, автоматизированные системы и роботы в животноводстве / В. И. Трухачев [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 104 с.

10. М а ш к и н, М. А. Особенности чипирования крупного рогатого скота // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (20–22 января 2010 г., г. Курск). – Ч. 5. – Курск: Изд-во Курск, 2010. – С. 29–30.

11. Разведение животных: учебник / В. Г. Кахикало [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с.

12. О к а т ь е в, Е. В. Чипирование сельскохозяйственных животных / Е. В. Окатьев, Н. И. Петухов, Н. А. Корнева // Технологии и инновации: сб. науч. ст. науч.-пед. работников, аспирантов и обучающихся / ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 344–348.

13. О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии»: Федеральный закон от 28.06.2022 № 221-ФЗ.

14. Механизация технологических процессов в АПК / В. Ю. Фролов [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 148 с.

15. Р е ч к и н, С. В. Цифровые технологии в организации пастбищного животноводства / С. В. Речкин, Ю. А. Хлопко, П. И. Огородников // Извест. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2019. – № 6 (80). – С. 186–187.

УДК 639.3

## **ВЫКЛЕВ НАУПЛИУСОВ *ARTEMIA SALINA* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ВОДЫ**

ВИТКОВСКИЙ М. И., ДРУГАКОВ Д. А., студенты

СЕМЕНОК Н. А., магистрант

*Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** В аквакультуре одним из самых ответственных этапов, определяющих дальнейший успех выращивания рыб и ракообразных, является период раннего развития. На этом этапе основную задачу составляет правильный подбор стартовых кормов. Наряду с комбикормами используются живые корма, среди которых наиболее часто применяют суточные науплии жаброногого рачка *Artemia*. Этот вид корма имеет ряд несомненных преимуществ, таких как высокое содержание белков и липидов с полиненасыщенными жирными кислотами, а также относительная простота инкубации науплиев и возможность их получения непосредственно перед скармливанием.

Артемия салина (*Artemia salina*, Linnaeus 1785) планктонное жаброное ракообразное, населяющее рапу морских мелководий и соленых озер. Большую востребованность артемии в аквакультуре обеспечили ее биологические особенности: быстрый рост, высокая плодовитость, способность продуцировать цисты, которые можно заготавливать, хранить, транспортировать и активировать развитие по мере надобности для получения науплий.

Артемия салина имеет большое значение для науки, хозяйства и фармацевтической отрасли. Ее химический состав характеризуется высоким содержанием белков, жиров, незаменимых аминокислот и жирных кислот, витаминов, гормонов и других биологически активных соединений. В белках артемии обнаружено 18 аминокислот, 8 из них незаменимые: треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фениланин, лизин и гистидин. Артемию используют как стартовый высокопитательный корм для рыб, креветок, разводимых на рыбоводных заводах и фермах. Она обладает высокой кормовой ценностью и способна повышать физиологические показатели животных. Особую ценность и биологическую значимость имеют цисты рачка, они являются богатым источником нуклеиновых кислот. Науплиусов артемии широко применяют как стартовый корм для мальков рыб в аквариумистике.

При инкубации цист артемии выклев науплиев может быть относительно невысоким. Процесс выклева науплий артемии, будучи довольно простым, требует должного исполнения, так как это жизненно важно для повышения качества. Любое отклонение в процессе инкубации оказывает сильное влияние на коэффициент выклева, питательность и размер выведенных науплий. Выход 40 % науплиусов, от заложенных на инкубацию яиц, можно считать нормальным результатом.

Выклев науплиусов может зависеть от разных факторов, а также от качества используемой воды для приготовления среды.

**Цель работы** – изучение процента выклева науплиусов от сухих цист артемии при использовании талой, водопроводной и артезианской воды.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования были яйца артемий. Заранее приготовили инкубационную среду. Для приготовления среды использовали разную воду: талую, артезианскую и водопроводную. Затем воду в течение 5–10 минут аэрировали при помощи аквариумного компрессора. После аэрации в воду добавляли пищевую морскую соль в расчете 50 г на 1 л воды, также в раствор добавляли по 2 г/л соды. Для повышения эффективности выклева

в инкубационный раствор добавляли 3%-ный раствор перекиси водорода в количестве 0,6 мл/л. При инкубации температура поддерживалась на уровне 25 °С. После подготовку инкубационный раствор разлили по чашам Петри и туда же внесли цисты. Далее чашки Петри маркировали и помещали на инкубацию. Опыт был проведен в трех повторностях.

По истечении срока инкубации, в наших условиях этот срок составил 48 часов, проводили подсчет количества цист, науплий и эмбрионов. Для этого из каждого инкубатора дозатором отобрали девять проб по 0,2 мл каждая. Каждую пробу помещали на предметное стекло, фиксировали пробу раствором йода (1 капля) и при помощи микроскопа производили подсчет цист, науплий и эмбрионов. Все полученные цифровые данные обрабатывались биометрически при помощи специального пакета программы Microsoft Office Excel.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Выклев раньше начался в талой воде, через 32 часа. Подсчет проводили через 48 часов.

Полученные данные по подсчету цист, эмбрионов и науплий представлены в табл. 1.

Таблица 1. Количество цист, эмбрионов и науплиусов

Количество	Используемая вода		
	Водопроводная	Артезианская	Талая (снеговая)
Цист	20,33 ± 5,78	22,67 ± 4,33	18,33 ± 3,53
Науплиусов	30,33 ± 5,81	22,67 ± 6,44	34,0 ± 9,85
Эмбрионов	13,0 ± 3,61	11,33 ± 1,86	12,67 ± 1,2

Анализируя данные табл. 1, видим, что наибольшее количество науплиусов было отмечено в инкубационной среде, приготовленной на основе талой воды, наименьшее – в инкубационной среде, приготовленной из артезианской воды. Исследования показали, что выклев науплиусов происходит как в водопроводной, так и талой, и артезианской воде.

На основании полученных данных был рассчитан процент выклева, который представлен в табл. 2.

Таблица 2. Процент выклева, %

Используемая вода	$X \pm m$	C, %
Водопроводная	48,48 ± 6,37	22,78
Артезианская	39,17 ± 10,29	45,52
Талая	50,37 ± 9,41	32,34

При сравнении результатов инкубации цист с использованием разной воды следует отметить, что наибольший процент выклева науплиусов наблюдался от цист, инкубируемых в талой воде.

**Заключение.** Таким образом, выклев науплиусов происходит в водопроводной, талой и артезианской воде. Однако наилучшие показатели по выклеву науплиусов получены в талой воде.

УДК 639.3.09(476)

## **ПАРАЗИТОФАУНА ГОРБУШИ НЕПОТРОШЕННОЙ**

ВЕЧЁРКО В. В., МИКША Д. Е., СКАЧКОВ И. А., студенты  
*Научный руководитель – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент*

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

**Введение.** В любой рыбе, выловленной из естественных угодий, присутствуют те или иные инородные тела в виде простейших, червей, ракообразных или иных паразитов. Они не всегда представляют угрозу для здоровья человека, но могут вызывать неприятные в кулинарном отношении ощущения. Когда вы потрошите рыбу и находите в ней что-то для вас непонятное, особенно, если это напоминает гельминтов, то однозначно, желание потреблять такую рыбу в пищу сразу пропадает. После вылова рыбы некоторые гельминты, которые находились на поверхности внутренних органов в брюшной полости, мигрируют в мышечную ткань [1].

Серьезную озабоченность работников рыбной отрасли и торговли вызывает встречаемость инвазий в мышечной ткани таких ценных промысловых рыб, как горбуша. Показатели зараженности ее упомянутыми паразитами могут достигать очень высоких величин. При этом больше всего нематод локализуется в мускулатуре брюшка – до 73,6 %. В спинных мышцах нематоды встречаются очень редко [2]. Поэтому потрошение и очистка рыбы в максимально короткие сроки после ее вылова резко снижает вероятность заражения съедобных частей [1, 3].

**Цель работы** – изучить видовое разнообразие паразитов горбуши непотрошенной, приобретенной в розничной торговой сети, определить экстенсивность и интенсивность инвазии.

**Материал и методика исследований.** На занятиях студенческого научного кружка «Паразиты морских рыб» было проведено полное паразитологическое обследование горбуши непотрошенной, приобретенной в розничной торговой сети в количестве трех экземпляров.

Вскрытие проводили по общепринятой методике. При обследовании рыбы и обнаружении паразитов устанавливали их видовую принадлежность, определяли экстенсивность и интенсивность инвазии. Согласно маркировке на упаковке, рыба была выловлена в Охотском море. Как отмечают некоторые источники, в Охотском море заражение горбуши личинками анизакид составляет 56,7 % при интенсивности инвазии от 1 до 64 паразитов на рыбу [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При внешнем осмотре на поверхности тела горбуши паразитов не обнаружено. Однако при вскрытии в полости тела и на поверхности внутренних органов (рис. 1) у всех (ЭИ – 100 %) были обнаружены в свободном виде личинки анизакид с интенсивностью инвазии 5–8 паразитов на рыбу. Зная, что личинки анизакид у непотрошенной рыбы могут находиться и в мышечной ткани (после вылова они из брюшной полости мигрируют в мышечную ткань), мы провели обследование мышечной ткани. В результате в мышцах брюшка были обнаружены нематоды как в скрученном (рис. 2), так и в свободном состоянии с ЭИ – 100 % и ИИ – 4–6 паразитов на рыбу (только в мышцах брюшной стенки). Большинство личинок были скручены в плоскую спираль, в прозрачных капсулах, желтоватого цвета.

Зараженность мышечной ткани личинками анизакид значительно снижает товарные качества такой ценной рыбы, как горбуша.



*а*

*б*

Рис. 1. Личинки анизакид, обнаруженные в горбуше:

*а* – в полости тела на икре и серозных покровах;

*б* – в мышцах брюшной стенки

(фото оригинал)

Кроме личинок анизакид на поверхности внутренних органов у одной из обследованных рыб был обнаружен скребень (рис. 2, а).

При вскрытии и обследовании желудка у этого же экземпляра были обнаружены личинки цестод морских рыб. Одна из них – это *Nibelinia* (рис. 2, б), а вторая – *Scolex pleuronectis* (рис. 2, в). Данный паразит нам встретился впервые. Он паразитирует в желудочно-кишечном тракте рыб. Интенсивность инвазии, как правило, не велика. Тело их округлое, суживающееся к заднему концу, не разделенное на членики. Головка с четырьмя характерными овальными ботридиями (рис. 2, в).

У двух других экземпляров рыб, кроме личинок анизакид, никаких других гельминтов не обнаружено.



а



б

в

Рис. 2. Обнаруженные в полости камбалы представители паразитофауны:  
а – скребень; б – *Nibelinia*, в – *Scolex pleuronectis* (фото оригинал)

**Заключение.** В исследуемой партии горбуши непотрошенной были обнаружены четыре вида паразитов, относящихся к трем таксономическим группам – нематоды (*Anisakis simplex*), цестоды (*Nibelinia*, *Scolex pleuronectis*) и скребни. ЭИ личинками анизакид составила 100 % при ИИ – 9–14 пар/рыбу. ЭИ скребнями составила 33 % с ИИ 1 пар/рыбу. ЭИ личинками цестод морских рыб составила также 33 % при ИИ – 2 пар/рыбу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ихтиопатология / Н. А. Головина [и др.]; под ред. Н. А. Головиной. – М.: Мир, 2007. – 448 с.
2. М и к у л и ч, Е. Л. Необходимость обезглавливания и потрошения некоторых видов морских рыб / Е. Л. Микулич, Г. Ю. Грицкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. ст. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 37–41.
3. М и к у л и ч, Е. Л. Видовое разнообразие паразитофауны некоторых видов морских рыб, реализуемых в торговой сети / Е. Л. Микулич. – Горки: БГСХА, 2013. – 165 с.

УДК 639.3.09(476)

### ГЛУБОКИЙ МИКОЗ (МИКОЗ ПЛАВАТЕЛЬНОГО ПУЗЫРЯ)

ВЕЧЁРКО В. В., ШАМОВИЧ А. И., студенты  
*Научный руководитель – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент*

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

**Введение.** Возбудителями микозных заболеваний являются микроскопические грибы. Клетки грибов представляют собой тонкие длинные ветвящиеся нити, называемые гифами. Гифы большинства грибов, паразитирующих у рыб, не разделены внутренними перегородками. Переплетаясь, они образуют мицелий – тело гриба. Микозы у рыб встречаются достаточно часто как в аквакультуре, так и в естественных водоемах. Однако многие из них изучены недостаточно. Для многих возбудителей неизвестны их систематическое положение, жизненный цикл, свободно живущие стадии, не разработаны эффективные лечебные средства [1].

**Цель работы** – определить видовую принадлежность обнаруженного в плавательном пузыре карпа гриба и установить диагноз.

**Материал и методика исследований.** В феврале 2024 г. на кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины был доставлен двухгодовалый карп с характерными клиническими признаками – значительным увеличением брюшка (рис. 1).



Рис. 1. Карп, доставленный для проведения исследований

Исследования сделаны на занятиях студенческого научного кружка «Паразиты морских рыб», где проводили патогоанатомическое вскрытие карпа по общепринятой методике. Также проводили микроскопию обнаруженного в плавательном пузыре мицелия гриба и определяли его видовую принадлежность.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При внешнем осмотре доставленного для исследований карпа, было хорошо заметно значительное увеличение брюшка, особенно ближе к задней части тела. Никаких других изменений на поверхности тела обнаружено не было.

Далее проводили вскрытие карпа путем удаления левой боковой части брюшной стенки. При вскрытии брюшной полости был хорошо заметен увеличенный плавательный пузырь, причем задняя камера была увеличена практически в 2 раза (рис. 2).



Рис. 2. Вскрытая брюшная полость  
(фото оригинал)

При пальпации плавательного пузыря передняя камера была заполнена воздухом, а в задней хорошо слышна флюктуация жидкости. При вскрытии задней камеры пузыря из его полости стала выливаться соломенного цвета жидкость, а также вместе с жидкостью вышел желтовато-соломенного цвета кусок мицелия гриба, при этом мицелий не был прикреплен к стенке плавательного пузыря. Стенка плавательного пузыря была в норме без каких-либо изменений (рис. 3, 4, *a*).

Из извлеченного из плавательного пузыря мицелия (рис. 4, *a*) был приготовлен препарат для микроскопии.



Рис. 3. Извлеченный из полости карпа плавательный пузырь и мицелий гриба (фото оригинал)

Под микроскопом были хорошо видны отдельные гифы гриба, разделенные септами на клетки (рис. 4, *b*), что является характерным морфологическим признаком для возбудителя глубокого микоза (ранее назывался микоз плавательного пузыря) гриба *Phoma herbarum*.



*a*

*b*

Рис. 4. Гриб *Phoma herbarum*: *a* – обнаруженный в плавательном пузыре карпа мицелий гриба; *b* – гифы гриба под микроскопом (фото оригинал)

Гифы большинства грибов, паразитирующих у рыб (возбудители бранхиомикоза, сапролегниоза, ихтиофноза и др.), не разделены внутренними перегородками. Также при осмотре мицелия гриба были обнаружены небольшие участки темно-коричневого цвета. Это клетки старых гиф имеют утолщенную оболочку, поэтому окрашиваются в темно-коричневый цвет.

В литературе описываются случаи заболевания глубоким микозом в основном у форели. При этом заражение рыбы происходит во время первого поднятия личинок к поверхности воды, когда рыбы заглатывают воздух, с которым в плавательный пузырь попадают конидии гриба. У зараженных рыб заболеваемость не высокая (0,5–4 %), болезнь переходит в хроническую форму.

Конидии, попав в плавательный пузырь, прорастают и образуют мицелий, который располагается обычно в конце пузыря. Действие гриба вызывает воспалительный процесс, сопровождающийся выпотеванием жидкости, в том числе и полость тела. По мере разрастания мицелия грибок заполняет весь просвет пузыря и нарушает его функцию.

**Заключение.** В доступной литературе случаев заболевания карпа глубоким микозом не описано. Лечебных мероприятий при данном заболевании не разработано, есть только профилактические мероприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ихтиопатология / Н. А. Головина [и др.]; под ред. Н. А. Головиной. – М.: Мир, 2007. – 448 с.

УДК [631.16:658.155]:636.2.082.454.2

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ**

ВОРОНОВА А. Р., БУЧИНСКАЯ Н. В., студентки  
*Научный руководитель – ПОЧКИНА С. Н., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Сокращение периода выращивания молочных коров имеет большое экономическое и селекционное значение. Уменьшение возраста при первом отеле снижает затраты на выращивание коровы, дает возможность увеличить темпы роста производства продукции,

повысить удой на один день пребывания в стаде, плодовитость и выход телят, сократить капиталовложения на формирование стада и повысить эффективность их использования [1].

Осеменение хорошо развитых телок в оптимальном возрасте позволяет сократить на 10–12 % расходы кормов на выращивание коров. А получение за одинаковое время при раннем отеле большего количества телят дает дополнительное количество молока. При интенсивном выращивании и раннем осеменении хорошо развитых телок в возрасте 14–16 месяцев темпы воспроизводства поголовья повышаются на 20–25 %. Поэтому важным фактором экономической эффективности молочных ферм становится возраст первого отела [2].

Направленное выращивание телок и раннее их осеменение – важное условие получения животных молочного типа, которые при всех прочих равных условиях обладают более высокой продуктивностью.

Упущения при выращивании ремонтных телок сдерживают проявление генетического потенциала коров по молочной продуктивности и продуктивному долголетию. Технология содержания ремонтных телок должна обеспечить, во-первых, максимальное проявление наследственных задатков интенсивного роста и развития, во-вторых, в период выращивания заложить основы высокой молочной продуктивности взрослых животных, хорошего здоровья и пригодных к крупногрупповому обслуживанию, в-третьих, быть экономичной и базироваться на современных технических и организационных решениях. Интенсивный рост телок позволяет значительно сократить сроки выращивания коров [3].

**Цель исследований** – изучение экономической эффективности продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели были проведены исследования по изучению продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения в РСУП «Совхоз «Городок» Узденского района.

Материалом для исследований являлась 81 гол. отобранных первотелок голштинизированной черно-пестрой породы с различным возрастом первого осеменения (16, 17 и 18 мес). Первотелки опытных групп выращивались с одинаковым рационом кормления (табл. 1).

В ходе проведения исследований изучали следующие показатели: живую массу при первом осеменении, возраст первого осеменения, продуктивность за 305 дней лактации, содержание жира и белка в молоке.

Таблица 1. Схема опыта

№ п/п	Группы	Количество животных	Возраст первого осеменения (мес)
1	Опытная 1	27	16
2	Опытная 2	27	17
3	Опытная 3	27	18

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что с увеличением возраста первого осеменения живая масса телок увеличивается: в 16 мес она составила 364 кг, в 17 мес – 371 кг и в 18 мес – 379 кг. Удой первотелок, осемененных в 18 мес самый наивысший, он составил 5 377 кг, что больше на 862 кг удоя первотелок, осемененных в 16 мес и на 595 кг больше удоя первотелок, осемененных в 17 мес. Наивысшая жирность молока была у первотелок третьей группы и составила 3,93 %, что по сравнению с первой группой больше на 0,5 п. п., по сравнению со второй группой больше на 0,02 п. п. Наибольшее содержание белка в молоке – 3,19 %, имеют телки третьей группы, осемененные в 18 мес, что больше на 0,07 п. п. (3,12 %) по сравнению с первой группой первотелок, осемененных в 16 мес и на 0,04 п. п. (3,15 %) больше по сравнению со второй группой первотелок, осемененных в 17 мес.

На основании проведенных исследований и полученных данных по молочной продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения, рассчитана экономическая эффективность для выбора оптимального срока осеменения (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения

Показатели	Возраст первого осеменения		
	16 месяцев	17 месяцев	18 месяцев
Поголовье	27	27	27
Удой первотелок, кг	4 515	4 782	5 377
Жирность, %	3,88	3,91	3,93
Удой в переводе на базисную жирность, кг	4 866	5 194	5 870
Получено дополнительной продукции, кг	–	328	1004
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	315,4	966,4
Дополнительные затраты, руб.	–	79,3	242,8
Получено дополнительной прибыли, руб.	–	236,2	723,6
Получено дополнительной прибыли всего, тыс. руб.	–	6 376,6	19 536,3

Расчеты табл. 2 показывают, что вторая и третья опытные группы преобладают над первой по всем показателям и приносят наивысшую прибыль. Так, от первотелок, осемененных в возрасте 17 мес, получено дополнительной продукции 328 кг и, следовательно, получено дополнительной прибыли 6 376,6 руб. От первотелок, осемененных в 18 мес, получено 1004 кг дополнительной продукции и 19 536,3 руб. дополнительной прибыли.

**Заключение.** Таким образом, оптимальным сроком первого осеменения телок в РСУП «Совхоз «Городок» Узденского района является осеменение в возрасте 18 мес.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К у ш н е р, И. А. Экономическая эффективность продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения / И. А. Кушнер, Н. И. Буцанец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. студ. науч. конф.: в 2 ч. – Горки: БГСХА, 2022. – Ч. 2. – С. 10–13.

2. М а р у с и ч, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.

3. Ш л я х т у н о в, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 636.082.13:636.22/.28.034(476)

## **КРАСНЫЕ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

ГЕРИЛОВИЧ М. А., студент

*Научный руководитель – МАРУСИЧ А. Г., канд. с.-х. наук, доцент*

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

В Республике Беларусь молочное скотоводство занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства, так как в большинстве сельскохозяйственных организаций отрасль скотоводства является основной.

В настоящее время отрасль скотоводства вступила в новый этап своего развития. На крупных механизированных фермах нужны животные не просто высокопродуктивные, а способные проявлять эту продуктивность при крупногрупповом содержании, доении на быстродействующих доильных установках, обладающие достаточной устой-

чивостью к неблагоприятным воздействиям среды (ограниченный рацион, недостаточная инсоляция, твердое покрытие полов и др.). Все более высокие требования предъявляются к качеству молока и мяса. Следовательно, коренное улучшение существующих и выведение новых пород становятся настоящей и необходимой потребностью нашего времени.

Для эффективной оценки состояния той или иной породы крупного рогатого скота в Республике Беларусь необходимо знать ее характеристику, биологические особенности и возможности для дальнейшего разведения с учетом экономической ситуации в стране [1].

**Цель работы** – изучение продуктивных качеств красных пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

В настоящее время в Республике Беларусь разводится красный белорусский скот и красная датская порода крупного рогатого скота.

Красный белорусский скот по своему происхождению является одной из самых древних славянских пород, ветвью западнославянского скота. Изначально отбор производился бессознательно, в результате его сформировалась породная группа, с которой начали работать фермеры.

Белорусская красная – это традиционная для нашей страны породная группа. Она отлично приспособлена к белорусским кормам и климату. Ее формирование шло в течение прошлого столетия на базе местного скота, который скрещивали с животными англеской и красной немецкой пород. Впоследствии «приливалась кровь» англеской, бурой латвийской и эстонской пород.

Главным отличительным признаком красного белорусского скота является хорошая приспособляемость к различным климатическим условиям, типам кормления и содержания, что делает ее очень привлекательной для небольших фермерских хозяйств, в которых сложно создать оптимальные условия содержания.

Однако, несмотря на все достоинства породы, популяция этих животных остается совсем небольшой. Порода полностью еще не сформирована, поэтому генетики проводят работу по полному раскрытию ее генетического потенциала.

Белорусский красный скот был довольно широко распространен на западе Беларуси во второй половине прошлого века. ЧСУП «Новый Двор-Агро» Свислочского района Гродненской области – единственное хозяйство в республике, где все еще выращивают коров этой породной группы. Белорусским красным скотом в Новом Дворе занима-

ются с 2005 г. Именно тогда здесь возродили стадо этой породной группы. В настоящее время оно насчитывает 133 коровы и 162 телки. Ежегодно представители хозяйства привозят самых лучших животных на выставку «Белагро», где скот Нового Двора стабильно получает награды.

Белорусский красный скот дает молоко, жирность которого на 0,2 % выше, чем у черно-пестрой породы. В среднем по хозяйству получали молоко жирностью 3,6 %, а от красного скота – 3,83 %. При этом надои отличались не принципиально: средний показатель по хозяйству составил 5 777 кг на корову, а от красного скота – 5 300 кг.

Красная датская порода была выведена в XVIII–XIX столетии в Дании, на базе местного скота и англеской породы. Для улучшения внешнего вида и увеличения веса животных скрещивали с шортгорнами, часть потомства разводили «в себе», к другим вновь приливали кровь других пород.

Первоначально скот отбирали по высокоудойности, впоследствии отбор сместился в сторону жирномолочности. Тщательный отбор позволил получить высокопродуктивную молочную породу. Благодаря этому в 1950-х гг. численность в Дании выросла до 70 %.

Однако начиная с 1970-х гг. начал сказываться инбридинг и проведена неудачная селекция, где были задействованы красная голштинская и бурая швицкая, а также айрширская и шведская красная корова. К 2010 г. на красную датскую породу в Дании приходилось только 9 % поголовья КРС, уступая по численности голштинам и джерси.

Этот тип породы получил свое название исходя из цвета тела – оттенки красного от светлого к темному. Скот породы имеет крепкую конституцию, средний рост. Туловище глубокое, длинное и широкое, округлые формы, ноги низкие. Высота в холке в среднем 127–132 см, ширина груди 50 см, ширина зада в маклоках 55 см, глубина груди 69 см. Вымя хорошо развито, имеет правильную чашеобразную форму.

Молочная продуктивность – 9–10 тыс. кг за лактацию, жирность молока – 4,3 %, содержание белка – 3,5 %.

Максимальный надой – 17 646 кг молока в год. Средний надой самого продуктивного стада – 11 390 кг.

У красного датского скота хорошая энергия роста, среднесуточные приросты обычно составляют 1200–1400 г. Телята рождаются с весом в 33–37 кг, годовалые ремонтные быки достигают 420 кг, а полугодовалые – уже 600 кг. Полновозрастные коровы набирают массу от 550 до 800 кг, быки – около 1000 кг. Убойный выход – 54 %.

В среднем продолжительность жизни составляет 8–10 лактаций, по темпераменту наблюдается активность, дружелюбность, не пугливость, отличаются высоким процентом рождения жизнеспособного потомства, быстрый процесс отела, хороший иммунитет и стойкость к маститам и туберкулезу [2].

Красная датская порода завезена в конце прошлого года на молочно-товарный комплекс «Устенский» РПУП «Устье» НАН Беларуси Оршанского района. Помещения МТК рассчитаны на 1000 дойных и 200 сухостойных коров. Для раздоя используется установка «Елочка» на шесть мест, для основного стада – «Карусель». На комплекс поступило 280 нетелей красного скота из Дании. Потенциал – до 12 тыс. кг молока от коровы в год, но в реальных условиях сначала планируется получить 9–9,5 тыс. У коров этой породы выше жирность молока, в нем есть белок АА (у черно-пестрой – только А). По исследованиям зарубежных специалистов, молоко, содержащее данный белок, лучше усваивается организмами детей и людей пожилого возраста [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марусич, А. Г. Скотоводство. Породы крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2017. – 79 с.
2. Красная датская [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// bossagro. Kz / glossary / krasnaya-datskaya](https://bossagro.kz/glossary/krasnaya-datskaya). – Дата доступа: 10.03.2024.
3. Как реализуются инновационные проекты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vitebsk-region.gov.by/ru/news-ru/view/kak-realizujutsja-innovatsionnye-proekty-v-grup-ustje-nan-belarusi-20736-2021>. – Дата доступа: 10.03.2024.

УДК 619:614.9:636.5

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА**

ГОЛОМАКО О. В., студент

*Научный руководитель – КАРТАШОВА А. Н., канд. вет. наук, доцент*

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

**Введение.** Птицеводство играет ведущую роль в обеспечении продовольственной безопасности Республики Беларусь. За последние десятилетия отрасль достигла высоких темпов развития. Произведена значительная работа по строительству новых и модернизации суще-

ствующих птицеводческих хозяйств в соответствии с мировыми стандартами [1, 2]. В условиях введения санкционных мер важно сохранить и приумножить достигнутый уровень производства.

Развитие птицеводства тесно связано с внедрением инновационных научно обоснованных методов и технологий. Реализация генетического потенциала птицы, предусматривает не только использование соответствующих технологий кормления, но и современных технологий содержания с эффективным энергосберегающим оборудованием, направленных на повышение уровня продуктивности и увеличение объемов производимой продукции [3].

**Цель работы** – гигиеническая оценка условий содержания кур-несушек родительского стада при использовании различного технологического оборудования.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены РУП «Белоруснефть-Особино» Буда-Кошелевского района Гомельской области. Материалом для исследований служили птичники с комплектами напольного оборудования, их микроклимат и кур-несушек родительского стада мясного кросса «Ross-308».

Для проведения опыта были отобраны два птичника с различным технологическим оборудованием. Птица первой опытной группы содержалась в птичнике, в котором расположено оборудование фирмы «Big Dutchman» (Германия), а птица второй опытной группы – в птичнике с оборудованием фирмы «Roxell» (Бельгия).

Гигиеническую оценку птичников и технологического оборудования проводили по общепринятой методике, используемой в практике птицеводства. Помещения для содержания кур-несушек оснащены системами кормления, поения, вентиляции, обогрева, освещения, сбора яиц и системами контролирующих устройств. Все виды оборудования представляют собой единую систему, которая контролируется посредством компьютера.

Контроль параметров микроклимата в помещениях осуществляли в соответствии с рекомендациями «Контроль микроклимата в животноводческих помещениях» еженедельно [4].

Продуктивность птицы характеризовали и оценивали по следующим основным показателям: динамика яйценоскости, затраты корма на производство продукции, сохранность кур-несушек.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из этапов исследований являлся мониторинг за работой оборудования по созданию

микроклимата. Боковые приточные каналы, шахтная (крышная) вентиляция, туннельные жалюзи (передние и боковые), туннельная вытяжная вентиляция работали по технологии, необходимой для создания оптимальных параметров. В помещении, где содержались куры второй опытной группы, параметры микроклимата имели меньший диапазон изменений.

Пик продуктивности кур первой опытной группы характеризовался за месяц следующими показателями: яйценоскость составила 25,9 шт.; валовый сбор яиц – 149,5 тыс. шт.; получено инкубационных яиц 140,4 тыс. шт. (уд. вес 93,9 %); расход корма на 1000 шт. яиц – 2,28 ц к. ед.; сохранность – 96,4 %.

Пик продуктивности кур второй опытной группы характеризовался за месяц следующими показателями: яйценоскость составила 27 шт.; валовый сбор яиц – 155,2 тыс. шт.; получено инкубационных яиц 146,4 тыс. шт. (уд. вес 94,3 %); расход корма на 1000 шт. яиц – 2,20 ц к. ед.; сохранность – 96,6 %.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что при содержании кур-несушек родительского стада в помещениях с технологическим оборудованием фирмы «Roxell», птица характеризовалась лучшими продуктивными качествами.

**Заключение.** Применение технологического оборудования фирмы «Roxell» для содержания кур-несушек позволило повысить в пик продуктивности валовой сбор яиц на 3,8 %, сохранность – на 0,2 п. п. и снизить расход кормов на 1000 яиц на 0,08 ц к. ед. (3,6 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных: учебник для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина» / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.
2. Нормативные ветеринарно-санитарные и гигиенические требования в животноводстве / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 348 с.
3. М е д в е д с к и й, В. А. Общая гигиена: учебник / В. А. Медведский, А. Н. Карташова, И. В. Щebetok; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 252 с.
4. Гигиенический контроль микроклимата в животноводческих помещениях: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 40 с.

УДК 639.311

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА В ОАО «РЫБОКОМБИНАТ «ЛЮБАНЬ»**

ДЕШКОВИЧ А. В., ВИТКОВСКИЙ М. И., АДАМЕНКО А. В., студенты  
*Научный руководитель – ДОЛИНА Д. С., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Организм рыбы в молодом возрасте обладает повышенной способностью усвоения пищи и быстрого роста. С целью получения наивысшего прироста рыб им необходимо создать условия и с раннего возраста приучать к различным кормам. Такие условия обеспечат быстрый темп роста, эффективное и широкое использование естественной и искусственно вносимой в пруды пищи, устойчивость против заболеваний и неблагоприятных условий водоема.

ОАО «Рыбокомбинат «Любань» занимается разведением разных видов рыб, но наибольший процент в структуре стада занимает карп. В рыбхозе в течение нескольких лет использовался посадочный материал нескольких пород карпа, основным из которых является лахвинский карп. Однако селекция на сохранение карпа «в чистоте» не ведется, а только используются отдельные элементы селекции в виде отбора, что привело к формированию популяции местного гибридного карпа.

**Цель исследований** – изучить эффективность выращивания карпа местной селекции в ОАО «Рыбокомбинат «Любань» г. Любань.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследования служил местной карп (двухлетки). Исследование проводилось с апреля 2022 г. по апрель 2023 г. Всего задействовано четыре нагульных пруда. Рост и развитие карпа контролировали в течение всего вегетационного периода, через каждую декаду путем контрольных обловов. Первый контрольный облов проводили через 21 день после посадки рыбы путем вылавливания в разных местах по 5–10 рыб. В каждой группе – по 40 шт. Определены показатели роста и развития карпа и рассчитана экономическая эффективность использования выращивания карпа в хозяйстве.

Полученные результаты биометрически обработаны с помощью компьютерной программы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На первом этапе исследований изучали показатели роста и развития двухлетков карпа по таким показателям, как масса рыбы, длина и коэффициент упитанности. Данные последнего контрольного облова представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Фенотипическая характеристика двухлетков карпа

Пруды	Масса рыбы, г		Длина рыбы, см		Коэффициент упитанности	
	$X \pm m_x$	$C_v$	$X \pm m_x$	$C_v$	$X \pm m_x$	$C_v$
Н-1	462 ± 13	12	25,1 ± 0,2	5,7	2,9 ± 0,06	0,9
Н-2	440 ± 12,4	14	26,1 ± 0,3	8,1	2,5 ± 0,05	1,1
Н-3	446 ± 7,1	7	25,8 ± 0,3	7,2	2,6 ± 0,02	1,4
Н-4	432 ± 17	16	25,2 ± 0,2	4,8	2,7 ± 0,04	1,7
В среднем	445 ± 12		25,8 ± 0,2		2,65 ± 0,05	
Лахвинский карп	370–400		24,8–25,2			

Анализ данных табл. 1 показал, что масса карпа колеблется незначительно и находится в пределах 432–462 г. Наибольшая изменчивость по массе у карпа, который выращивался в пруду Н-4 – 16 %, что свидетельствует о невыровненности показателя живой массы рыбы. Средняя масса карпа разных прудов – 445 г.

Длина рыбы также колеблется незначительно 25,1–26,1 и в среднем составила 25,8 см. Коэффициент упитанности указывает на соотношение массы тела к длине. Результатом ведения селекции является коэффициент упитанности более 2. Во всех группах коэффициент упитанности выше 2 и в среднем составил 2,65. Максимальный коэффициент упитанности у карпа из Н-1, который составил 2,9.

Таким образом, в условиях ОАО «Рыбокомбинат «Любань» гибридный карп местной селекции проявляет хорошие генотипические и фенотипические качества. Появление такого гибрида, хорошо адаптированного в существующих условиях, результат эффективного сочетания завозимого генетического материала. Так, при сравнении с нормативными показателями роста и развития лахвинского карпа, заметно превосходство этих показателей у местных гибридов.

На следующем этапе исследования был рассчитан прирост карпа по всем группам (табл. 2).

Анализ данных показал, что при средней массе годовика 26 г, средняя масса двухлеток составила 445 г. Колебания прироста незначительные и находятся в пределах 410–436 г. В целом средний прирост составил  $419 \pm 14$  г.

Т а б л и ц а 2. Прирост карпа

Пруды	Масса годовика, г	Масса двухлетка, г	Прирост, г
	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	
Н-1	$26 \pm 13$	$462 \pm 12$	$436 \pm 14$
Н-2	$26 \pm 12,4$	$440 \pm 14$	$414 \pm 13$
Н-3	$30 \pm 7,1$	$446 \pm 7$	$416 \pm 11$
Н-4	$22 \pm 17$	$432 \pm 16$	$410 \pm 13$
В среднем	$26 \pm 11$	$445 \pm 12$	$419 \pm 14$

Далее был проведен расчет экономической эффективности выращивания карпа в рыбхозе, при этом учитывали стоимость затрат на выращивание рыбы и стоимость полученной продукции.

Экономический расчет показал, что в условиях рыбокомбината «Любань» за длительный период выращивания карпа сформировалась достаточно эффективная популяция карпа, позволяющая, независимо от условий выращивания, иметь выход двухлеток из разных прудов в пределах 83–86 % и получать достаточно высокий общий прирост выловленной рыбы, в среднем от 10 890 до 11 999 кг на один пруд. Стоимость выловленной рыбы по всем прудам составила от 65 338 до 71 994 тыс. руб., в том числе на 1 га – от 4 094 до 4 500 руб.

**Заключение.** В условиях ОАО «Рыбокомбинат «Любань» выращивание местного карпа является эффективным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К н и г а, М. И. Оценка гетерозисного эффекта у межлинейных, межпородных и межвидовых кроссов карпа и использование их для повышения эффективности рыбководства / М. И. Книга. – Жодино, 2006. – 22 с.
2. К о з л о в, А. И. Биологические особенности рыб, культивируемых в прудах / А. И. Козлов. – Горки, 1992. – 20 с.

УДК 636.2:[619:618.211](476.1)

## **ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ В ОАО «ВИТКО-АГРО» СЛУЦКОГО РАЙОНА**

ДОЛБИК С. Н., студент

*Научный руководитель – ДОЛИН И. А., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Воспроизводство стада является одним из важнейших элементов технологии производства продукции животноводства, определяющим рентабельность молочных ферм.

Во многих хозяйствах Республики Беларусь воспроизводство стада сдерживается комплексом факторов, главные из которых – слабая кормовая база и неудовлетворительный тип кормления животных. Важными факторами, тормозящими развитие отрасли, являются заболевания репродуктивных органов. Значительную часть всех нарушений плодовитости у коров и телок составляют функциональные формы бесплодия.

**Цель работы** – проанализировать показатели воспроизводительной функции коров при нарушениях функции яичников в ОАО «Витко-Агро» Слуцкого района.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в ОАО «Витко-Агро» Слуцкого района. Материалом для исследования служили коровы белорусской черно-пестрой голштинизированной породы. поголовье коров составило 2 728 голов.

Ректальное исследование, постановка диагноза и рекомендации по лечению коров с гипофункцией и кистами яичников производил гинеколог предприятия. Эта работа производилась регулярно с интервалом в две недели до полного излечения и плодотворного осеменения проблемных животных.

Проанализированы показатели воспроизводительной функции и результаты лечения 236 коров с гипофункцией яичников и 77 коров с кистами яичников.

Ректальное исследование производилось в том случае, если животные в течение 45 дней не проявили половой охоты.

У животных с кистами яичников лечение производили следующим образом: сурфагон по 5 мл три дня подряд и при необходимости до-

полнительно повторяли через 10 дней опять. Коров с гипофункцией яичников лечили следующим образом: сурфагон в дозе 10 мл. Кроме того, таким животным производили инъекции витаминных и минеральных препаратов.

По окончании лечения через некоторое время животные проявляли половую охоту и были плодотворно осеменены.

При лечении опытных животных были рассчитаны следующие показатели по каждой корове и в среднем по группе: период отела до первого осеменения; период от отела до плодотворного осеменения; оплодотворяемость после первого осеменения; индекс осеменения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ОАО «Витко-Агро» поголовье составляет 2 728 голов коров белорусской чернопестрой голштинизированной породы. Коровы, которые не пришли в охоту после отела в течение 45 дней подвергались ректальному исследованию на выявление нарушений функции яичников (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Частота проявления нарушений функции яичников у коров

Общее поголовье	Нарушения функции яичников					
	Всего		Гипофункция яичников		Кисты яичников	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
2728	313	11,5	236	8,7	77	2,8

Из табл. 1 видно, что в хозяйстве у коров наиболее часто проявлялись такие нарушения функции яичников, как гипофункция яичников и кисты яичников. Всего в хозяйстве 313 гол. с нарушениями функции яичников, что составляет 11,5 % от общего поголовья коров. Гипофункция яичников наблюдалась у 236 гол., что составило 8,7 %, а кисты яичников обнаружались у 77 гол. коров, что составило 2,8 %.

Показатели воспроизводительной способности коров с функциональными расстройствами яичников представлены в табл. 2 и 3.

В табл. 2 представлены показатели коров с кистами яичников.

Т а б л и ц а 2. Показатели воспроизводительной способности коров с кистами яичников

Показатели	Кисты
Период от отела до первого осеменения, дн.	99,5 ± 8,3
Индекс осеменения	2,17 ± 0,21
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	37,9
Сервис-период, дн.	136,7 ± 13,6

Установлено, что период отела до первого осеменения таких животных оказался достаточно длительным и составил  $99,5 \pm 8,3$  дней. Кисты яичников достаточно серьезные нарушения функций яичников, и при лечении потребовалось проводить несколько лечебных процедур, а также существовали проблемы с эффективностью осеменений таких животных. В нашем случае индекс осеменения составил  $2,17 \pm 0,21$ , что значительно превышает оптимальный показатель. Оплодотворяемость после первого осеменения у этих животных составила 37,9 %. Проблемы лечения коров с кистами яичников и эффективностью осеменения привели к тому, что сервис-период в этой группе животных оказался значительно выше стандартного показателя –  $136,7 \pm 13,6$  дней.

В табл. 3 представлены показатели воспроизводительной способности коров с гипофункцией яичников.

Т а б л и ц а 3. Показатели воспроизводительной способности коров с гипофункцией яичников

Показатели	Гипофункция
Период от отела до 1-го осеменения, дн.	$93,1 \pm 9,3$
Индекс осеменения	$2,37 \pm 0,23$
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	33,5
Сервис-период, дн.	$148,4 \pm 14,8$

Гипофункция яичников встречается у коров, как правило, после отела и может продолжаться достаточно длительное время. В данном случае период от отела до первого осеменения составил  $93,1 \pm 9,3$  дня, а сервис-период  $148,4 \pm 14,8$  дней. В исследуемой группе животных индекс осеменения составил  $2,37 \pm 0,23$ , а оплодотворяемость после первого осеменения составила 3,5 %.

**Заключение.** Результаты анализа репродуктивной способности коров ОАО «Витко-Агро» позволяют сделать следующие выводы:

1. Нарушения репродуктивной функции проявлялись в форме кистозной болезни яичников (77 гол. или 2,8 %) и гипофункции яичников (236 гол. или 8,7 %).

2. У животных с кистами яичников наблюдаются низкие показатели воспроизводительной способности: индекс осеменения –  $2,17 \pm 0,21$ , оплодотворяемость после первого осеменения – 37,9 %, сервис-период –  $136,7 \pm 13,6$  дней.

3. У животных с гипофункцией яичников сервис-периода составил  $148,4 \pm 14,8$  дней, индекс осеменения  $2,37 \pm 0,23$ , оплодотворяемость после первого осеменения – 33,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных. Плодовитость и бесплодие / Г. Ф. Медведев [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 212 с.

УДК 636.084.1

### **ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В КОРМЛЕНИИ БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

ДРУГОВА А. Р., КОВАЛЕВА Ю. А., студенты

*Научный руководитель – СЫРОВАТСКИЙ М. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Переход к рыночной экономике в нашей стране вынуждает животноводческую отрасль интенсифицировать выращивание молодняка с помощью улучшения уже имеющихся, а также активному внедрению современных ресурсосберегающих технологий мясного скотоводства. При выборе технологии ее эффективность будет оправдана в зависимости от определенных природно-технологических условий производства, включая при этом особенности той или иной породы, ее генетического потенциала.

На сегодняшний день сельское хозяйство постоянно развивается. Происходит поиск новых эффективных средств и методов для повышения продуктивности животных и бесперебойного производственного процесса. Для этого также важно создавать сильные по составу кормовые базы, улучшая при этом рационы в хозяйствах.

Решением данного вопроса может стать применение различных доступных микроводорослей, которые обладают богатым химическим составом. Важно отметить, что на сегодняшний день в мясном скотоводстве активно внедряются технологии кормления, при которых используют микроводоросли в различных формах.

**Цель работы** – изучить влияние суспензии хлореллы на показатели обменных процессов в организме бычков голштинской породы.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения исследований были сформированы две группы животных: контрольная и опыт-

ная (по 3 гол.). При подборе животных учитывали пол, породу, возраст и живую массу. Контрольная группа получала основной рацион, состоящий из сена, картофеля, моркови и сбалансированной кормовой смеси. Бычкам опытной группы дополнительно выпаивали суспензию хлореллы в количестве 1,0 л в сутки на голову. Перед проведением балансовых опытов по изучению влияния суспензии хлореллы были отобраны 3 бычка для установки фистул на рубец. В конце учетного периода каждого балансового опыта отбирали среднюю пробу кормов, кала и мочи для определения химического состава по основным показателям.

Анализ кормов и кала проводили по общепринятым. Отбор рубцового содержимого производили из фистулы у всех подопытных бычков в конце учетного периода каждого балансового опыта. Также в конце учетных периодов у всех подопытных животных производили забор крови из хвостовой вены для биохимических исследований. Полученные экспериментальные данные были подвергнуты биометрической обработке с учетом рекомендаций и с использованием программного пакета MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Скармливание суспензии хлореллы в количестве 1 л на голову в сутки положительно повлияло на переваримость всех питательных веществ рациона. По сравнению с контрольной группой, переваримость протеина увеличилась на 7,19 %, жира – на 13,42 %, клетчатки на 8,90 % и БЭВ на 2,6 %. В целом же коэффициент переваримости органических веществ у опытных бычков по сравнению с контрольными увеличился на 7,67 %, что свидетельствует о лучшей суммарной переваримости питательных веществ рациона.

Биохимические и морфологические показатели крови бычков не выявили существенных отклонений от физиологической нормы по большинству показателей.

Цвет мочи у всех животных в пределах нормы для крупного рогатого скота.

Концентрация в моче рН, уробилиноген, эритроциты, кетоновые тела, глюкоза, белок определяли биохимическими методами. Наличие микрофлоры и осадка в моче бычков определяли микроскопически в поле зрения.

Установлено, что рН мочи в контроле не имеет отклонения от физиологической нормы. Однако в опытной группе уровень рН ниже нормы (6,5 – при норме 7,0–8,6 ед. рН).

В моче подопытных животных нет отклонений от физиологической нормы по глюкозе, билирубину, гемоглобину.

Наличие осадка, переходного эпителия в моче бычков контрольной и опытной групп не обнаружено.

Включение в рационы бычков суспензии хлореллы способствовало повышению образования органических кислот в рубце. Значительное увеличение ЛЖК наблюдается при добавлении хлореллы в дозе 1 л/гол/сут через 3 часа после кормления – на 27,36 %, относительно контрольной группы без добавки хлореллы. Это свидетельствует о положительном влиянии хлореллы на интенсивность процесса гидролиза углеводной части рациона, образования ЛЖК и лучшей энергетической обеспеченности бычков.

Исследования показали, что включение в рацион хлореллы в дозе 1 л/гол/сут дополнительно к рациону оптимизирует процессы рубцового пищеварения у бычков, способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к достоверному снижению количества аммиака на 15,89 % ( $P < 0,05$ ), увеличению уровня общего и белкового азота.

Экспериментальные данные показывают, что при использовании хлореллы в рационах бычков в рубцовом содержимом отмечается устойчивая тенденция повышения азотистых метаболитов. Скармливание суспензии хлореллы в количестве 1 л/гол/сутки способствует увеличению содержания общего азота по сравнению с контролем на 9,28 %. Также наблюдается достоверное повышение белкового азота у бычков, получавших дополнительно к рациону хлореллу в дозе 1 л на голову в сутки, что можно обосновать более высоким уровнем ЛЖК, как источника энергии, активностью микрофлоры по утилизации аммиака в рубце и активному синтезу микробиального белка. Уровень белкового азота в содержимом рубца при включении в рацион бычков микроводорослей относительно контроля был выше на 13,74 %.

**Заключение.** Таким образом, добавление в рацион бычков суспензии хлореллы в количестве 1 л на голову в сутки оказывает положительное влияние на рубцовое пищеварение и физиологическое состояние животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, О. В. Влияние скармливания металлопротеиновых соединений на рост телят / О. В. Антипов, Л. В. Топорова, И. В. Топорова // Зоотехния. – 2017. – № 3. – С. 18–22.

2. Антипов, О. В. Влияние скармливания металлопротеиновых соединений на рост телят / О. В. Антипов // Научная дискуссия современной молодежи: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 28 сентября 2016 г.). – Пенза: Наука и Просвещение, 2016. – С. 169–171.

3. Антипов, О. В. Применение хелатных соединений микроэлементов в кормлении телят / О. В. Антипов, Л. В. Топорова // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии: сб. науч. тр. молодых ученых. Вып. 11. – Москва: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина, 2016. – С. 76–81.

4. Курилова, Н. М. Биохимические показатели крови коров при введении в рацион микроводорослей / Н. М. Курилова, Д. В. Быков, М. В. Сыроватский // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: сб. тр. науч.-практ. конф. (Москва, 8 ноября 2022 г.); под общ. ред. С. В. Полябина, Л. А. Гнездиловой. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 449–450.

5. Сыроватский, М. В. Практика использования нетрадиционного корма в молочном животноводстве / М. В. Сыроватский, Л. В. Топорова, И. В. Топорова // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф., посвящ. Дню Российской науки (Улан-Удэ, 4–10 февраля 2021 г.). – Улан-Удэ: Бурятская гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филлипова, 2021. – С. 296–298.

УДК 638.171.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЩИН, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПАСЕКАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ДЫДЫКИНА У. А., студентка

*Научный руководитель – ЗЫКИНА Е. А., канд. с.-х. наук, доцент*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»,  
Пенза, Российская Федерация

**Введение.** Вощина является одним из самых важных продуктов в пчеловодстве. Она играет ключевую роль в жизни пчел и в процессе производства меда [1].

В настоящий момент наибольшее распространение получила искусственная вощина, так как именно ее производство способно удовлетворить постоянно растущую массовую потребность в вощине.

Искусственная вощина представляет собой сравнительно тонкие восковые листы с прессованными с обеих сторон ячейками. Закрепленная в рамку и вставленная в улей вощина ускоряет и облегчает пчелам постройку сотов, что способствует повышению продуктивности пчелиной семьи.

При использовании качественной искусственной вощины пчелы быстро отстраивают соты с пчелиными ячейками. При этом качество

вошины имеет большое значение. Искусственная вошина хорошего качества должна обладать достаточной прочностью и пластичностью, иметь соответствующие размеры ячеек, прозрачность и толщину листа [2].

По общедоступным данным известно, что на изготовление искусственной вошины идет около 80 % добываемого пчелиного воска.

Однако в последние годы участились случаи фальсификации воска, что является серьезной проблемой для пчеловодов. При фальсификации пчелиного воска качество его заметно ухудшается, а изготовленная из него вошина непригодна для использования в пчеловодстве [3].

В пчелиный воск добавляют парафин, церезин, смолы и т. п. При отсутствии этих веществ в вошине приводит к тому, что пчелы не отстраивают на ней соты, она коробится, деформируется и обрывается [4].

Фальсификация воска имеет негативные последствия для отрасли пчеловодства, поэтому необходимо принять меры для борьбы с этим явлением и проводить исследование качества вошин.

**Цель работы** – провести исследование качества вошин разных производителей, используемых на пасеках Пензенской области.

**Материал и методика исследований.** Качество вошин определяли по следующим показателям: размеру ячеек, прозрачности, механической прочности. Исследование проводили согласно ГОСТу 21180–012 «Вошина. Технические условия».

Размер ячеек определяли с помощью обычной линейки, измеряя расстояние между парой параллельных сторон шестиугольника. Для большей точности измеряли размер сразу двадцати ячеек в трех направлениях в середине листа искусственной вошины. Согласно ГОСТу вошина хорошего качества имеет размеры ячеек от 5,3 до 5,45 мм. Вошина с ячейками размером более 5,6 мм оценивается как брак. Исключение составляет изготавливаемая по специальному заказу вошина с укрупненными ячейками, размер которых во всех трех направлениях составляет 5,65 мм, а в отдельных случаях даже 5,83 мм [5, 6].

Прозрачность вошины определяли, рассматривая ее на свет. Если вошина мутная, плохо просвечивается, то значит она изготовлена из воска, содержащего эмульгированную воду. Такая вошина будет хрупкой, мене прочной [5, 6].

Механическую прочность искусственной вошины определяли при комнатной температуре 20 °С. Лист вошины помещали на ладонь по-

перек руки и держали 1–2 минуты. Вощина хорошего качества при этом слегка лишь прогибается, сохраняя свою форму. Если лист сильно обвисает на ладони, то вощина имеет низкое качество, механически непрочная и подлежит выбраковке [5, 6].

Для проведения исследования были взяты четыре образца вощины разных производителей. Образец № 1 – вощина, произведенная в Пачелмском районе Пензенской области, образец № 2 – вощина, произведенная в Тамбовской области, образец № 3 – вощина, произведенная в Московской области, образец № 4 – вощина, произведенная на пасеке пчеловода Пензенского района.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

**Характеристика исследованных вощин**

Образец	Показатели		
	Размер ячеек, мм	Прозрачность	Механическая прочность
№ 1	0,54	Прозрачная	Вощина незначительно прогнулась, не обвисла
№ 2	0,54	Прозрачная	Вощина значительно прогнулась, обвисла
№ 3	0,53	Прозрачная	Вощина практически не прогнулась, сохранила форму в горизонтальном положении
№ 4	0,53	Мутная	Вощина практически не прогнулась и сохранила форму

В результате проведенных исследований было выявлено, что все 4 образца вощин имели длину ячеек 0,53–0,54, что соответствует требованиям ГОСТа 21180–2012 «Вощина. Технические условия».

Прозрачными, т. е. не содержащими эмульгированную воду, оказались образцы под № 1, 2 и 3. Образец под № 4 – вощина, произведенная на пасеке пчеловода Пензенской области, была мутной, что свидетельствует о содержании в вощине воды.

По механической прочности образец № 1 – показал следующий результат: вощина не обвисла, а только незначительно прогнулась по краям вытянутой руки. Вощина под номером 2 – прогнулась уже более значительно и заметно, чем под номером № 1. Вощина № 3 – практически не прогнулась, сохранила первоначальное положение. Вощина № 4 – не прогнулась и не обвисла.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод, что единственной вощиной, в составе которой присутствует эмульгированная вода, является вощина, изготовленная на пасеке пчеловода Пензенского района, что свидетельствует о несовершенстве применяемой технологии изготовления вощины или о ее нарушении.

Анализ механической прочности всех 4 образцов показал, что в образце № 2 присутствует значительное количество фальсифицирующих примесей, в то время как в остальных образцах (№ 1, 3 и 4) количество фальсифицирующих примесей минимально или же совсем отсутствует.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что самыми качественными вощинами являются образцы под № 1 и № 3. Данные вощины можно использовать.

Качество вощины является важным аспектом, который необходимо учитывать пчеловоду. От вощины зависит здоровье пчел и дальнейшее качество пчелопродукции [7].

Вошину необходимо покупать только у проверенных и зарекомендовавших себя производителей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Р е п н и к о в а, Л. В. Качество воска и вощины / Л. В. Репникова // Современные направления научно-технического прогресса в пчеловодстве: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Г. Ф. Таранова (Рыбное, 9 декабря 2007 г.). – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пчеловодства» (ФГБНУ «НИИ пчеловодства»), 2007. – С. 236–239.
2. О с и н ц е в а, Л. А. Технология получения продуктов пчеловодства / Л. А. Осинцева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 288 с.
3. К р а с о ч к о, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение: учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия; под ред. П. А. Красочко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 660 с.
4. Д и д е н к о, Н. В. Фальсификация продукции пчеловодства, контроль качества / Н. В. Диденко, А. В. Шорохова // Вестник научных конференций. – 2016. – № 11–5 (15). – С. 71–72.
5. ГОСТ 21180–2012 «Вощина. Технические условия».
6. Кодесь, Л. Г. Практикум для выполнения лабораторных и практических работ по пчеловодству: учеб. пособие / Л. Г. Кодесь. – Уссурийск: ФГБУ ВО ПГСХА, 2019. – 166 с.
7. З ы к и н а, Е. А. Влияние способа подсадки неплодных маток в отводки на продуктивность пчелиных семей / Е. А. Зыкина, У. А. Дыдыкина // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 1 (17). – С. 115–119.

УДК 636.084.1:[636.087.24:633.1]:636.033

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЗЕРНОВОЙ ДРОБИНЫ**

ЕЖЕЛЕВА Е. А., студентка

*Научный руководитель – МАРУСИЧ А. Г., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Животноводческая отрасль АПК – многофункциональный комплекс, который включает не только сферу, непосредственно относящуюся к выработке различной продукции животноводства и ее переработке, но и имеет тесную связь с другими производствами (комбикормов, сельскохозяйственной технике и т. д.) и отраслями (например, кожевенно-обувной). Особое значение животноводческой отрасли заключается в том, что она производит полноценные продукты питания (молоко, мясо, яйца, мед), необходимые для нормальной жизнедеятельности человека, а также обеспечивает сырьем перерабатывающую промышленность (маслосырдельную, мясную, молочную, рыбную, комбикормовую, легкую и др.). Ряд продуктов животноводства используются в фармацевтической промышленности при изготовлении лечебных препаратов, для технических и кормовых целей. Концентратный тип кормления ускоряет жиरोотложения, 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 продукцией [1, 2].

**Цель работы** – изучение эффективности откорма бычков на доращивании и откорме при использовании в рационе зерновой дробины.

**Материалы 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 голов в каждой группе. Бычки содержались отдельно в групповых станках, на бетонном полу с глубокой подстилкой, под деревянными навесами для весенне-осеннего содержа-

ния КРС. Условия содержания и микроклимата существенного отличия не имели. 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 голов	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 %)

**Результаты исследований и и обсуждение.** Для контрольной группы (возраст 6–12 мес) в состав рациона вошли силос кукурузный и сенаж злаково-бобовый по 8 кг соответственно и комбикорм КР-3 в количестве 3 кг на одну голову, также в рацион были включены соль и мел.

Для опытной группы (возраст 6–12 мес) в рационе часть концентратов заменили на дробину зерновую послеспиртовую из расчета 1,5 кг дробины и 1,5 кг комбикорма на голову, 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 голову, 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 су-

хом веществе, не менее 12,8 %. Стоимость 1 кг дробины зерновой послеспиртовой составляет 0,65 руб.

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 составе рациона бычков на доращивании

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, видим, что скармливание основного рациона с добавлением дробины зерновой послеспиртовой позволило получить за период опыта дополнительный прирост живой массы от опытной группы на доращивании 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
1	2	3
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

1	2	3
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.	–	0,54

Из данных табл. 3 видим, что скармливание 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 1 397 руб., а затраты на него 1 370 руб. Дополнительного дохода получено 27 руб., в том числе на 1 гол – 0,54 руб.

**Заключение.** Таким образом, использование в рационе молодняка рогатого скота на доращивании 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. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 639.3.05:576.895.121

### ОСОБЕННОСТИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У РЫБ

ЗАГОРОДНИКОВ Е. П., студент

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

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

**Введение.** Рыбы, как и высшие позвоночные, не способны к первичному биосинтезу углеводов, поэтому главным источником углеводов для них является пища, в первую очередь, растительного происхождения.

В питании мирных рыб углеводы растительных кормов являются основным источником энергии, при их недостатке организм вынужден использовать значительную часть белка корма на покрытие энергетических потребностей, что снижает эффективность использования кормов и ведет к снижению уровня продуктивности.

Усвоение углеводов рыбами происходит примерно на 50–60 % и зависит от сложности их структуры. Например, у форели углеводы усваиваются на 40 %, в том числе глюкоза – на 100 %, мальтоза – на 90 %, сахароза – на 70 %, лактоза – на 60 %, сырой крахмал – на 40 %, вареный – на 60 % [2].

**Основная цель исследований** – изучить особенности углеводного обмена в организме рыб.

**Материалы и анализ исследования.** В основу исследований положен мониторинг материалов научной информации по биохимии углеводного обмена в организме рыб.

У рыб отсутствуют слюнные железы. У некоторых видов рыб имеются глоточные зубы и небная пластина, с помощью которых корм частично перетирается и смачивается слизью, выделяемой слизистой глотки и пищевода. В составе слизи обнаруживаются амилаза и мальтаза. У хищных рыб эти ферменты малоактивны и не играют существенной роли в пищеварении. У безжелудочных рыб, таких как карп, амилаза и мальтаза достаточно активно участвуют в предварительной обработке пищи. Заглатываемая пища через короткий пищевод попадает в желудок, у безжелудочных рыб – в передний, несколько расширенный отдел кишечника [1, 2].

У теплокровных из-за отсутствия или низкой активности амилолитических ферментов в желудочном соке пищеварение углеводов в желудке практически отсутствует. У рыб (угорь, судак, ставрида, радужная форель, желтохвостик) в желудочном соке обнаружены ферменты класса гидролаз, подкласса гликозидаз – амилаза, хитиназа, лизоцим, гиалуронидаза, осуществляющие гидролиз гликозидных связей.

Большинство гликозидаз проявляет максимальную активность при pH 6,0–7,5. Кислая реакция желудочного сока (pH 0,8–4,0) практически не позволяет проявлять активность амилазе и гиалуронидазе, сохраняя возможность участия в пищеварении хитиназе и лизоциму.

Хитиназа (pH оптимум 4,6–4,0) расщепляет хитин до дисахарида хитобиозы и частично до его структурного мономера *N*-ацетилглюкозамина.

У рыб основное переваривание пищевых веществ, в том числе и углеводов, происходит за счет ферментов, выделяемых панкреатической железой. Панкреатическая железа может не иметь строгой локализации и выделять сок через самостоятельный проток или совместно с желчью. Это бесцветная слабощелочная жидкость (рН 7,3–8,7). Ферменты кишечного и панкреатического соков проявляют максимальную активность в пределах рН 6,0–7,5. У желудочных рыб рН кишечного содержимого составляет 6,4–7,3, у безжелудочных – 7,0–8,6. Необходимые значения реакции среды достигаются наличием в выделяемых соках бикарбонатов и слизи кишечного канала. Ферменты, участвующие в гидролизе углеводов, представлены глюкозидазами (карбогидразами), основными из которых являются амилазы ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -амилазы), мальтаза, сахараза, трегалаза, фосфотаза. У некоторых рыб обнаружена в незначительном количестве лактаза [3].

Гидролиз полисахаридов гликогена и крахмала протекает при участии четырех видов амилаз:  $\alpha$ -амилазы,  $\beta$ -амилазы,  $\gamma$ -амилазы и глюкоамилазы;  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилазы осуществляют гидролиз крахмала и гликогена преимущественно по  $\alpha(1-4)$ -связи до дисахарида мальтозы, глюкоамилаза по  $\alpha(1-6)$ -связи до глюкозы,  $\gamma$ -амилаза (собственно кишечный фермент) последовательно отщепляет остатки глюкозы с концов олиго- и полисахаридов. В результате действия амилаз образуются промежуточные продукты гидролиза крахмала – декстрины ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>x</sub>. В зависимости от величины остатков амилозных цепей выделяют амило-, эритро- ахро- и мальтодекстрины. При образовании последних включается в работу фермент мальтаза и гидролизует мальтозу до двух молекул  $\alpha$ -D-глюкозы [2].

В кишечнике рыб обнаружены олигазы: сахараза (инвертаза), лактаза (галактозидаза) и трегалаза. В пищеварении рыб сахараза и лактаза не играют такой роли, как у теплокровных, их немного, и они малоактивны. У карповых сахараза не обнаружена. Расщепление сахарозы может осуществляться более активной мальтазой ( $\alpha$ -глюкозидазой). Разрыв гликозидазной связи при участии мальтазы идет со стороны остатка  $\alpha$ -глюкозы, сахараза осуществляет разрыв со стороны  $\beta$ -фруктозы.

Из олигаз наиболее активна трегалаза, расщепляющая дисахарид трегалазу (рис. 1).

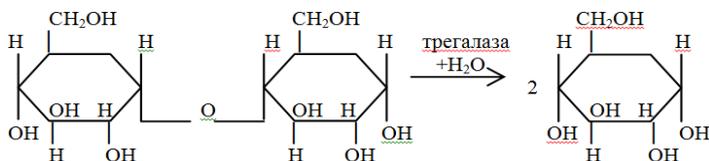


Рис. 1. Схема гидролиза трегалозы

В некоторых видах водорослей содержание трегалозы может достигать 10–15 % от сухого вещества.

У растительноядных рыб количество и активность амилолитических ферментов выше, чем у хищных. Например, у карпа амилаза в 1000 раз более активна, чем у щуки. Рыбы сильно различаются между собой по гликолитической активности кишечника, т. е. по количеству выделяемых пищеварительными железами амилазы и глюкозидаз. Полисахариды хорошо перевариваются такими растительноядными рыбами, как толстолобик, амур, тиляпия. Карпы усваивают крахмал значительно хуже. Их пища не должна содержать более 15–20 % крахмала. При избыточном содержании его в пищевом рационе наблюдается расстройство пищеварения, и в результате резко замедляется рост рыбы. Использование длительных протеиновых диет у растительноядных рыб изменяет реакцию среды кишечного содержимого в кислую сторону, и тем самым снижает активность амилолитических ферментов, повышая активность протеолитических ферментов.

Одновременно происходит снижение доли амилолитических ферментов в пищеварительных соках.

Амилазная активность пищеварительных соков отмечается у многих пресноводных рыб. У форели она меньше, чем у карпа, но больше, чем у угря. Этот фермент не найден у щуки. У тиляпии, большей части растительноядных рыб амилаза обнаруживается по всей длине пищеварительной трубки при очень высокой гидролитической активности. У хищного речного окуня амилаза имеет низкую активность.

Количество сахаразы у окуня и карпа значительно больше, чем у щуки, что увязано с характером питания этих видов. Углеводы в рационе щуки случайны, тогда как у карпа и окуня, всеядных рыб, этот нутриент в рационе присутствует всегда. У щуки не нашли мальтазу, а гепатопанкреос карпа продуцирует этот фермент в избытке [1].

**Заключение.** Важно отметить, что для рыб характерен более широкий спектр пищеварительных гидролаз, чем для большинства высших позвоночных. Это связано с тем, что помимо протеаз и гликозидаз

энтеральная микробиота синтезирует специфические ферменты – целлюлазу, хитиназу, ламинариазу и др. При этом у рыб активность ферментов, обеспечивающих деполимеризацию крупных молекул и надмолекулярных агрегаций, на порядок ниже, чем у теплокровных позвоночных животных. Изучение всасывания разных видов углеводов показало, что в процессе прохождения по желудочно-кишечному тракту они подвергаются трансформации до моносахаров. Переваримость мальтозы оценивают в 92 %, сахарозы – в 73 %, лактозы – в 60 %. В пищеварительном соке туловищной кишки обнаружены амилаза, мальтаза, сахараза, лактаза. Наибольшую активность проявляют ферменты, действующие на дисахариды. Из них самая высокая активность характерна для мальтазы, самая низкая – для лактазы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, А. А. Физиология рыб / А. А. Иванов. – Мир, 2003. – 284 с.
2. Ковалёва, И. В. Химия. Биохимия пищеварения: курс лекций / И. В. Ковалева, О. В. Поддубная. – Горки: БГСХА, 2019. – 78 с.
3. Николаев, А. Я. Биологическая химия: учебник / А. Я. Николаев. – Москва: Мед. информ. агентство, 2004. – 566 с.

УДК 636.5(476)

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПТИЦЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

КОВАЛЁВА К. А., студентка

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

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

**Введение.** Птицеводство – экономически выгодная отрасль животноводства, включающая в себя разведение различных видов птицы и различные производственные направления, такие как племенное, яичное, мясное и др. Оно обеспечивает население высокопитательными диетическими продуктами, а промышленность – сырьем, и имеет ряд существенных преимуществ перед другими отраслями животноводства: высокая кормовая оплата за счет увеличения живой массы птицы, быстрая энергия роста, ранняя зрелость, относительно дешевая и более доступная продукция для населения.

Исторически сложилось, что в Республике Беларусь развитие птицеводства как отрасли сельского хозяйства началось в 20-х гг. с орга-

низацией колхозных птицеферм, племрассадников, инкубаторно-птицеводческих станций (ИПС) и инкубаториев. В 1925 г. созданы первые птицесовхозы, в 1930 – пункты по выращиванию цыплят в клеточных батареях, в 1930–1932 – птицефабрики, положившие начало интенсивному птицеводству. В 1963 г. было принято решение об организации производства яиц и мяса птицы на промышленной основе. В 1964 г. организованы тресты государственных специализированных птицеводческих хозяйств – управление Птицепром. После этого прошло еще 6 этапов развития птицеводства [1].

Сегодня также централизованным органом управления отрасли является республиканское объединение «Белптицепром». Белорусский птицепродуктовый подкомплекс обеспечивает потребности населения страны в яйце, мясе птицы, а также реализует указанную продукцию на экспорт. Несмотря на то, что птицеводство в Республике Беларусь переведено на промышленную основу, в отрасли применяются современные передовые технологии, проблема повышения эффективности производства мяса и яиц птицы является актуальной.

**Основная часть.** Многие предприятия взяли на вооружение передовые технологии содержания птицы. Благодаря этому им удалось увеличить выход продукции с одного квадратного метра птичников до двух раз. Только около 40 % предприятий работают по европейским стандартам производства и, соответственно, с разной эффективностью. В Программе развития птицеводства в Республике Беларусь предполагается увеличить конкурентоспособность продукции благодаря внедрению передовых технологий содержания птицы.

Технология интенсивного птицеводства, обеспечивающая ритмичное производство яиц и мяса птицы, предусматривает: на фермах-репродукторах – получение в течение всего года инкубационных яиц; на бройлерных фабриках – выращивание мясного молодняка, убой и обработку тушек; на предприятиях яичного направления – выращивание ремонтных курочек для пополнения стада несушек. Птицекомбинаты проводят убой, обработку птицы и реализацию продукции, некоторые из них ведут переработку яиц и мяса в яичный порошок, меланж, консервы, а также вырабатывают изделия из пуха и пера [2].

Полный замкнутый цикл воспроизводства подразумевает наличие на птицефабрике: родительского стада для получения гибридного яйца; инкубатория для выведения суточного молодняка; производственных помещений для содержания и откорма птицы; цехов убоя и глубокой переработки продукции; сети магазинов фирменной торговли. Вы-

сокая рентабельность бройлерной индустрии в республике достигается, прежде всего за счет применения процессов глубокой переработки мяса птицы. Большинство птицефабрик всю выращенную птицу перерабатывают в собственных цехах углубленной переработки мяса птицы. Птицефабрики ячного направления стремятся расширить ассортимент производимой продукции. ОАО «Солигорская птицефабрика» первой в Республике Беларусь освоила производство яиц функционального назначения. Ей были разработаны технологии производства яйца перепелиного и яйца куриного, обогащенных селеном и витамином Е, появился эксклюзивный продукт – яйца копченые «Молодецкие», яйца маринованные. Успех развития отрасли может быть обеспечен лишь при условии, что ее продукция будет конкурентоспособна как на внутреннем, так и на внешнем рынке по цене и качеству [1].

Производство яиц в Беларуси находится на уровне развитых стран – 3 495 млн. шт. в год и 373 шт. на душу населения. Это эквивалентно 26 кг яичной массы. Каждый житель Республики Беларусь в среднем потребляет 268 яиц в год. Объем экспорта яиц в 2020 г. составил 687 млн. шт. (19,7 % от производства). Среднегодовое производство мяса птицы за 2016–2020 г. составило 675 тыс. т (110,9 % к 2016 г.). В 2020 г. произведено мяса птицы 694 тыс. т (100,5 % к 2019 г.), на душу населения – 74 кг. Удельный вес мяса птицы в структуре производства мяса в Республике Беларусь достиг 54 %. Экспорт мяса и пищевых субпродуктов птицы в 2020 г. составил 194 тыс. т (28 % от их производства).

Популярность мяса птицы среди населения объясняется качественными характеристиками и доступной ценой, которая складывается вследствие высокой скороспелости и плодовитости птицы. При небольшой собственной массе, но высокой плодовитости, птица по сравнению с другими домашними животными является более продуктивной. За год от курицы можно получить до 200 цыплят. Мясные цыплята-бройлеры в 50–55-дневном возрасте достигают массы 1,5–1,8 кг, увеличивая за этот период массу в 40 и более раз. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 1,5–2,5 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины. Рентабельность производства птицеводческой продукции является положительной и составляет: яиц – 7 %, мяса птицы – 2,4 % [3].

Семь крупнейших бройлерных птицефабрик республики с годовым производством свыше 3 060 т дают 90 % всего мяса бройлеров.

11 крупнейших яичных птицефабрик с поголовьем кур-несушек свыше 300 тыс. гол. и валовым производством яиц около 100 млн. шт.

Реализация Государственной программы «Аграрный бизнес» будет способствовать достижению к 2025 г. объемов производства яиц – 3,6 млрд. шт., птицы – 772 тыс. т. Птицеводство способно конкурировать с животноводством, и сейчас птицеводству уделяется первостепенное значение как со стороны государства, так и на региональном уровне. Современное состояние птицеводства в Республике Беларусь предполагает развитие в направлении сокращения затрат на обслуживание и содержание поголовья птицы. Рентабельность бройлерной индустрии достигается за счет применения процессов глубокой переработки мяса птицы. Большинство птицефабрик всю выращенную птицу перерабатывают в собственных цехах углубленной переработки мяса птицы [4].

В то же время больше внимания следует уделить улучшению качества продукции птицеводства. Решение этой задачи позволит не только повысить качество питания населения, но и откроет дополнительные возможности и преимущества отечественного продукта на зарубежных рынках. Как свидетельствует отечественный и зарубежный опыт, наиболее разумный путь усиления продовольственной конкурентоспособности на внешнем рынке – адаптация научно-производственной деятельности к требованиям рыночного спроса на основе отличий от конкурентов за счет инноваций в сфере производства и сбыта.

**Заключение.** Основным производителем продукции птицеводства является Республиканское объединение «Белптицепром (98 % и 93 % произведенного сельскохозяйственными предприятиями мяса и яиц, 61 % и 86 % продукции хозяйств всех категорий). Производство яиц и мяса состоит из отдельных самостоятельных технологических операций: получение племенных и товарных яиц, инкубация, выращивание молодняка разных возрастов, мясной откорм на забой и переработка.

Отрасль птицеводства постепенно растет, не наблюдая особых проблем, поскольку пицца – крайне важная потребность человека и на ней экономят в последнюю очередь. Тем более что птица является экономным мясом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дулич, А. С. Направления развития птицеводства в Республике Беларусь / А. С. Дулич, Е. М. Исаченко // Формирование организационно-экономических условий

эффективного функционирования АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов. – Минск: БГАТУ, 2021. – С. 146.

2. Проблемы и перспективы развития птицеводства в Республике Беларусь / Е. В. Михаленок // Беларусь в современном мире: материалы VIII Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – С. 155–158.

3. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / редкол.: И. В. Медведева, И. С. Кангро, Ж. Н. Василевская [и др.]. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь», 2020. – 179 с.

4. Тенденции развития мясного птицеводства в Республике Беларусь / Е. М. Исаченко [и др.]. – УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», 2021. – С. 225–228.

УДК 639.371.13(476)

## **ВЫРАЩИВАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

КОНТУЗОРОВА А. Ю., студентка

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

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

На территории Беларуси форель относительно широко распространена в бассейне Немана: в реках Черная Ганьча и ее притоках, Нижней Гожанке, Лососне и ее притоках, в правых притоках Щары – Лахозве, Иссе, а также в правых притоках Молчади и многочисленных ручьях, стекающих в Неман с западного и северного склонов Новогрудской возвышенности. Обитает форель также в реках: Уса, Суле, Изледь, Полка, верховьях Ислочи и Березины (неманской). В бассейне Вилии водится в небольших речках и ручьях, берущих начало с Минской возвышенности – в Рыбчанке, Илии, Двиносе и др. Весьма вероятно нахождение форели в притоках Вилии, стекающих с северных склонов Ошмянской и со Свенцянской возвышенности, а также в притоках Западной Двины, стекающих со склонов Латгальской возвышенности. В бассейне Березины форель ручьевая встречается в р. Гайне с притоками, верховьях Свислочи и Вячи, и в Волме.

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

Ловить форель в водоемах нашей республики запрещено. Она включена в Красную книгу Беларуси.

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

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

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

**Выращивание форели в УЗВ.** Условия культивирования форели в УЗВ. Выращивание рыб в промышленных условиях в отличие от традиционных форм рыбоводства не требует больших земельных площадей и водных ресурсов, обеспечивает значительную рыбопродукцию на единицу объема воды рыбоводной емкости, до минимума сводит потери комбикорма, позволяет довести выработку на одного рабочего до 100 т товарной рыбы в год. Кроме того, выращивание рыбы данным способом поддается управлению вплоть до полной автоматизации всех процессов, позволяет создавать как целые рыбоводные комплексы, так и отдельные установки, которые можно использовать в условиях любых отраслей и производств в виде подсобных хозяйств для получения товарной продукции.

Особенностями выращивания радужной форели в УЗВ является своеобразие условий, создаваемых в установках с замкнутым циклом водоснабжения, отражаются на скорости роста и развития радужной форели. Создание оптимального температурного, газового, химического режимов в большей степени раскрывает потенцию роста и на определенных этапах развития рыб стимулирует созревание половых продуктов. В условиях естественного хода температуры воды в регионах традиционного форелеводства на выращивание 40–50 г посадочного

материала для форели уходит до 240–300 суток, в условиях установок с замкнутым циклом водоснабжения требуется не более 170 суток. Еще одной особенностью УЗВ для форели является то, что созданы конструкции, в которых осуществляется охлаждение воды в летний (жаркий) период и это позволяет использовать УЗВ с более продолжительным технологическим циклом благодаря оптимизации абиотических факторов. Благодаря применению в конструкции УЗВ тепловых насосов, способных как охлаждать, так и подогревать воду, применение установок по выращиванию форели двухцикличное в течение календарного года. В условиях УЗВ применение сбалансированных кормовых смесей позволяет выращивать физиологически полноценную рыбу. Кислородный режим поддерживают 100–110%-ные насыщения барботажем и подачей кислорода после оксигенатора [2].

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

Основным условием для создания холодноводного хозяйства является наличие источника водоснабжения, способного удовлетворять биологические потребности объекта разведения. Для питания форелевых рыбоводных хозяйств используют родники, ручьи, реки, озера, водохранилища и грунтовые воды. Грунтовые воды имеют постоянную температуру, свободны от загрязнений и паразитов и являются хорошим источником для циркуляционных установок. Мощность водоисточника определяет возможный выход продукции. Расход воды рассчитывают по площади производственного предприятия или по получаемой продукции. Для традиционных прудов необходима 2–5-кратная смена воды в сутки. В состав полносистемного хозяйства входят питомник и пруды для товарного выращивания рыбы. Питомник включает в себя садки или бассейны для временного содержания производителей в преднерестовый период, инкубационный цех и бассейны, лотки и выростные пруды для выращивания молоди, а также пруды для содержания маточного и ремонтного стад. При интенсивном использовании прудов для содержания форели, их естественная кормовая база не имеет значения. Решающим фактором для определения плотности посадки имеет смена воды.

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

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

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

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

В водоемах со спокойной водой устанавливают обычно автоматизированные садки, объем которых не превышает 100 м<sup>3</sup>, не далее, чем в 100 м от берега. Где имеется течение – устанавливают садки понтонного и секционного типов. Их нужно ставить максимум в 15 м от берега, объем в этом случае не превышает 40 м<sup>3</sup>. Сетная камера (садковый мешок из сети) может быть прямым или конусовидным. Рекомендуются делать его глубиной до 5–6 м, но при этом между ним и дном водоема должно оставаться не менее 100 см.

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

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

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

#### ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 619:618.19

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНО-ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО МАСТИТА КОРОВ

КОРОЛЁВА М. А., студентка

*Научный руководитель – ГОРШКОВА Е. В., канд. вет. наук, доцент*

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
с. Кокино, Брянская область, Российская Федерация

**Введение.** Проблема выявления и лечения гнойно-геморрагического мастита является очень актуальной как на территории Российской Федерации, так и во всем мире.

Опыт практикующих ветеринарных специалистов направлен на разработку и применение эффективных методов лечения, которые бы позволяли быстро устранить болезнь, восстановить нормальную работу молочных желез и высокие удои выздоровевших животных, а также минимизировать ограничения по использованию молока после лечения.

В связи с этим **целью работы** явился сравнительный анализ терапевтического эффекта двух схем лечения, применяемых для лечения

гнойно-геморрагического мастита в БГУ БО «Дубровская межрайонная ветстанция» Брянской области.

**Материал и методика исследований.** Были выделены 10 коров разных возрастов с различной степенью тяжести, из них были сформированы 2 группы по 5 гол. в каждой. У животных двух групп были одинаковые клинические признаки геморрагического мастита (рис. 1).



Рис. 1. Гнойно-геморрагический мастит

Молоко водянистой консистенции, кровянистого цвета, с мелкими хлопьями. Кожа вымени отечна, при пальпации вымя болезненно, горячее. Животное угнетено, аппетит уменьшен. Удой снижен.

Для постановки диагноза использовали препарат «Экотест» (рис. 2).



Рис. 2. Диагностика на мастит

Для лечения определили схемы лечения. Первой группе вводили препараты «Цефтиофен» внутримышечно 1 мл на 50 кг и «Локсик 2 %» однократно подкожно 2,5 мл на 100 кг.

Второй группе – препараты «Мастинол» 7 мл внутримышечно и «Локсик 2 %» однократно подкожно 2,5 мл на 100 кг.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе лечения первой группы, комбинация препаратов «Локсик 2 %» и «Цефтиофен», получены хорошие результаты в выздоровлении коров с клиническими признаками геморрагического мастита. «Цефтиофен» как антибиотик очень хорошо себя показал в уничтожении патогенной микрофлоры, которая могла вызвать геморрагический мастит. А «Локсик 2 %» хорошо справился с купированием болезненности вымени, что снизило беспокойство коров.

Лечение второй группы с помощью совмещения препаратов «Мастинол» и «Локсик 2 %» не дали существенного улучшения клинической картины больного животного с геморрагическим маститом.

Динамика терапевтического эффекта мастита у животных при используемых схемах лечения представлена в таблице.

**Динамика терапевтического эффекта мастита у животных при используемых схемах лечения**

Показатели	1-я группа	2-я группа
Дозы и препарат	«Цефтиофен» 15 мл внутримышечно 1 раз в день 3 дня подряд; «Локсик 2 %» 12 мл подкожно 1 раз – 1 день	«Мастинол» 7 мл внутримышечно 1 раз в день 3 дня подряд; «Локсик 2 %» 12 мл подкожно 1 раз – 1 день
1-й день применения	Молоко водянистой консистенции, кровянистого цвета, с мелкими хлопьями. Кожа вымени отечна, покрасневшая. При пальпации вымя болезненно. Животное угнетено, аппетит уменьшен. Удой снижен	Молоко водянистой консистенции, кровянистого цвета, с мелкими хлопьями. Кожа вымени отечна, покрасневшая. При пальпации вымя болезненно. Животное угнетено, аппетит уменьшен. Удой снижен
2-й день применения	Молоко нормальной консистенции, слегка кровянистого цвета, хлопьев не обнаружено. Вымя не болезненно, на ощупь мягкое. Животное не угнетено, появился аппетит. Удой выше, чем в первый день	Молоко водянистой консистенции, кровянистого цвета, с мелкими хлопьями. Кожа вымени не гиперемирована. Вымя слегка болезненно, на ощупь мягкое. Животное не угнетено, появился аппетит. Удой выше, чем в первый день
3-й день применения	Цвет и консистенция молока соответствует норме. При пальпации вымени – оно болезненно. Животное в очень хорошем состоянии, аппетит хороший. Удой вернулся к первоначальной норме до болезни	Молоко водянистой консистенции кровянистого цвета. Кожа вымени не гиперемирована. Вымя безболезненно. Животное не угнетено, появился аппетит. Удой относительно 2-го дня не изменился

*Экономическая эффективность* лечения гнойно-геморрагического мастита коров **первой опытной группы.**

Препарат «Цефтиофен» применялся согласно инструкции.

Количество препарата на корову, в сутки – 15 мл.

Использовано препарата за весь курс лечения одной коровы:

$$15 \times 3 = 45 \text{ мл.}$$

Количество препарата на 5 коров в сутки:

$$15 \times 5 = 75 \text{ мл.}$$

Использовано препарата за весь курс лечения 5 больных коров:

$$75 \times 3 = 225 \text{ мл.}$$

«Цефтиофен» выпускают во флаконах по 100 мл, который стоит 1 814 руб.

Стоимость 225 мл препарата равна 4081,5 руб.

«Локсик 2 %» – 12 мл на курс лечения одной коровы, а на курс лечения 5 коров нужно 60 мл препарата.

«Локсик 2 %» выпускают во флаконах по 100 мл, который стоит 1013 рублей.

Стоимость 60 мл препарата равна 607,8 руб.

Стоимость лечения коров первой опытной группы составила 4689,3 руб.

*Экономическая эффективность* лечения гнойно-геморрагического мастита коров **второй опытной группы.**

Препарат «Мастинол» применялся согласно инструкции.

Количество препарата на корову в сутки – 7 мл.

Использовано препарата за весь курс лечения одной коровы:

$$7 \times 3 = 21 \text{ мл.}$$

Количество препарата на 5 коров в сутки:

$$15 \times 5 = 35 \text{ мл.}$$

Использовано препарата за весь курс лечения 5 больных коров:

$$75 \times 3 = 105 \text{ мл.}$$

«Мастинол» выпускают во флаконах по 100 мл, который стоит 1 088 руб.

Стоимость 105 мл препарата равна 1 142,4 руб.

Стоимость 60 мл препарата «Локсик 2 %» равна 607,8 руб.

Стоимость лечения коров первой опытной группы составила 1 750,2 руб.

**Заключение.** Первая схема лечения показала себя самой эффективной. Стоимость лечения при использовании первой схемы выше, чем при использовании второй, а именно на 2 939,1 руб., что может осложнять ее применение в хозяйстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Т к а ч е в а, Л. В. Эффективность различных схем лечения мастита у коров молочного направления / Л. В. Ткачева, В. А. Яшелина // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, д-ра вет. наук, проф. Ткачева Анатолия Алексеевича. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – С. 151–156.

2. Т к а ч е в, М. А. Основные принципы профилактики мастита у коров / М. А. Ткачев, Л. В. Ткачева // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ (22 января 2021 г.). – Ч. I. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – С. 187–191.

3. Т к а ч е в, М. А. Особенности лечения мастита у коров / М. А. Ткачев, Л. В. Ткачева // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. по материалам нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ (22 января 2021 г.). – Ч. I. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – С. 191—195.

4. Я н и к и н а, М. А. Лечение и профилактика маститов у коров / М. А. Яникина // Вестник науки. – 2021. – № 1. – С. 216–218.

УДК 636.526

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК**

КОХ М. Н., магистрант

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

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

**Введение.** Белковый корм является одним из самых важных и дорогих ингредиентов в кормах для сельскохозяйственной птицы. Одним из наиболее разумных способов устранения дефицита белка при выращивании кур-несушек является применение сухих заменителей обезжиренного молока [2].

Заменитель представляет собой мелкий порошок, полученный путем сушки смеси растительных и животных жиров, стабилизированного обезжиренным молоком, кисломолочными очистителями, антиоксидантами, эмульгаторами, жирорастворимыми витаминными препаратами [3].

Он является ценным источником белка, кальция и других питательных веществ. Однако, несмотря на его высокую питательную ценность, необходимо соблюдать осторожность при использовании его в качестве корма для кур.

Заменитель помогает повысить иммунитет домашней птицы, значительно снижая риск заболеваний. Поскольку он содержит важные антиоксиданты, которые помогают бороться с вредными свободными радикалами в организме курицы, он предотвращает различные заболевания и улучшает общее состояние здоровья курицы [1, 3].

**Цель работы** – изучение эффективности использования сухого заменителя обезжиренного молока при выращивании кур-несушек.

**Материал и методика исследований.** Для проведения научного опыта на курах-несушках кросса Декалб были сформированы 2 группы (контрольная и опытная) по 50 гол. в каждой. Формирование групп происходило в возрасте 120 дн. Опыт проводился на базе ПУП «Птицефабрика Оршанская» в аг. Бабиничи.

Условия содержания, параметры микроклимата, режимы поения и кормления были одинаковыми и соответствовали предъявляемым требованиям (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Число голов в группе, гол.	Особенности кормления
Контрольная	50	Основной рацион (ОР)
Опытная	50	ОР + 7 % СЗОМ вместо 7 % подсол- нечного жмыха

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

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важным показателем продуктивности кур-несушек является живая масса. Было подтверждено, что при низкой живой массе куры достигают половой зрелости позже, чем несушки с повышенной и оптимальной живой массой [2]. Данные о живой массе кур-несушек представлены в табл. 2.

Таблица 2. Живая масса кур-несушек

Группа	Живая масса в возрасте, г			
	120 дн.	150 дн.	180 дн.	210 дн.
Контрольная	1272,84 ± 21,72	1458,18 ± 34,86	1581,04 ± 29,45	1716,96 ± 28,97
Опытная	1275,8 ± 15,6	1474,78 ± 24,68	1662,92 ± 24,85	1716,96 ± 27,75

Из данных табл. 2 мы можем констатировать тот факт, что с 180-го дня у кур-несушек в опытной группе прослеживается тенденция увеличения живой массы по сравнению с контрольной группой. В 180 дн. разница в живой массе составляет 81,88 г, а в 210 дн. – 80,94 г в сторону опытной группы.

Целевым показателем кур-несушек является яйценоскость. Он используется для определения продуктивности птицы.

Данные о яйценоскости кур-несушек представлены в табл. 3.

Таблица 3. Производственные показатели кур-несушек

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Получено яиц за период опыта: всего, шт.	2517	2627
Получено яиц на начальную несушку, шт.	50,3	52,5

1	2	3
Количество грязного яйца, %	1,38	1,39
Количество яиц с насечкой, %	1,27	1,26
Средняя масса яиц, г	62,5 ± 1,09	63,81 ± 1,03

При оценке показателей яичной продуктивности кур-несушек было обнаружено, что продуктивность птицы повысилась при введении в рацион сухого заменителя обезжиренного молока.

У птицы в опытной группе яичная продуктивность на начальную несушку составила – 52,5 шт., что на 4,4 % выше данного показателя в контрольной группе. Средняя масса яиц в контрольной группе составила – 62,5 г, в опытной – 63,81 г, что выше контроля на 3,31 г.

Сократилось количество яиц с насечкой у кур-несушек в опытной группе. Связано это с тем, что сухой заменитель обезжиренного молока в своем составе содержит Са, необходимый для построения скорлупы яйца.

Отметим, что от кур-несушек контрольной группы было получено 2 517 шт. яиц, а опытной – 2 627 шт., что на 110 больше, чем в первой группе (рис. 1).

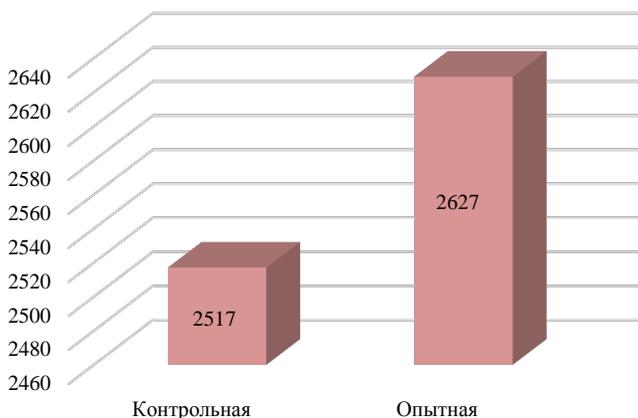


Рис. 1. Яичная продуктивность кур-несушек за период опыта, шт.

**Заключение.** На основании собранных данных можно судить о том, что введение в рационы кур-несушек сухого заменителя обезжи-

ренного молока способствовало увеличению живой массы, яичной продуктивности и массы яйца.

#### 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. Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / М. Б. Гаврилова [и др.]. – Барнаул: АлтГТУ, 2004. – 240 с.

УДК 636.22/.28.034 2

### **ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

КРИПЧАКОВА Е. С., студентка

*Научный руководитель – ШАМСУДДИН Л. А., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Микроклиматом называют совокупность показателей воздушной среды помещения: температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, содержания примесей и углекислого газа, аммиака, сероводорода, пылевых частиц, микроорганизмов и др. На формирование микроклимата оказывают влияние природно-климатические условия (климат, сезон года, погода, местность), теплозащитные свойства ограждающих конструкций, кубатура помещений, система вентиляции воздуха, количество, живая масса, возраст и способ содержания животных, а также общее санитарное состояние помещений. Изменения каждого из указанных показателей, влияющих на формирование микроклимата, может существенно сказаться на животных. Плохие условия на 20–40 % снижают продуктивность животных, влияют на их воспроизводительные функции, заболеваемость и т. д. Наиболее чувствительны к изменениям микроклимата высокопродуктивные животные.

**Цель работы** – изучить влияние параметров микроклимата на молочную продуктивность крупного рогатого скота.

**Основная часть.** Климатические условия в коровнике должны измеряться в различных точках. Здесь не следует полагаться на среднее

значение. Каждый участок в коровнике должен отвечать заданным параметрам, в противном случае коровы будут избегать «плохих мест», что снизит полезную доступную площадь. И это касается не только комфорта животных, но и в целом продуктивности по стаду [1].

*Температура.* В сравнении с человеком коровы предпочитают относительно менее высокую температуру. Оптимальная температура в коровниках с высокопродуктивными животными должна находиться в диапазоне от 5 до 15 °С. При проектировании коровников очень важно обеспечить расчет оптимального температурного баланса для коров, человека и оборудования.

В. А. Медведский установил [2], что при содержании скота в помещениях, где температура воздуха ниже 5 °С, снижаются удои на 1–2 л в сутки, а прирост массы телят на 15–20 %. Среднесуточный прирост при этом падает с 600–640 до 490–540 г. При снижении температуры воздуха с 19 °С до 5 °С в расчете на каждый градус среднесуточный прирост падает на 2 %.

Н. Кириленко [3] установлено, что поддержание благоприятных параметров воздушной среды дает большой экономический эффект. При низкой температуре в животноводческих помещениях повышается расход кормов и снижается привес животных. Практика показывает, что снижение температуры помещения на 1 градус увеличивает расход энергии на 5–6 %. Колебания температуры в помещении не должны превышать 3 °С, вредна также излишняя влажность.

В. Заводов [4] из проведенных опытов сделал вывод, что при повышении температуры воздуха в помещениях от 0 до 10 °С содержание микробов возрастает в 2–3 раза, а при повышении температуры от 10 до 25 °С количество микробов увеличивается в 5–6 раз.

*Влажность.* Влажность воздуха в помещении для содержания коров оказывает влияние на терморегуляцию организма животных, их теплоотдачу. В коровниках влажность воздуха обычно выше, чем в атмосферном воздухе. Влажность воздуха в коровнике зависит от таких факторов, как влажность наружного воздуха, эффективность работы вентиляции, плотность размещения животных, способ их содержания, применяемая подстилка, вид и влажность кормов. Кроме того, количество водяных паров в коровнике все время поддерживается влагой, которая выделяется у животных при дыхании.

Содержание коров в помещении с высокой влажностью приводит к неблагоприятным воздействиям на организм как при высоких, так и при низких температурах. Высокая влажность способствует ухудше-

нию теплозащитных свойств стен, потолка, снижает их срок службы [5].

В коровниках, где влажность воздуха высокая, а температура воздуха низкая, у животных усиливается теплоотдача. Последствиями такого воздействия могут стать проявления холодового стресса и переохлаждение. Кроме того, это приводит к возникновению простудных заболеваний коров в осенний, зимний и весенний периоды. При содержании животных в помещениях неблагоустроенных и с повышенной влажностью воздуха, у них наблюдается возникновение ринита, бронхита, мастита, воспаления легких. Молодняк может страдать желудочно-кишечными заболеваниями. Иногда у коров возникают экзема, чесотка или стригущий лишай [6].

*Скорость движения воздуха.* Скорость движения воздуха обеспечивает воздухообмен в помещениях, усиливает охлаждающую способность воздуха. Поэтому малая скорость движения воздуха приводит к ухудшению микроклимата, а высокая может вызвать простудные заболевания при пониженных температурах. Для молодняка она не должна превышать 0,3–0,5 м/с.

В. А. Медведским [7] установлено, что при повышении скорости движения воздуха выше нормативного, происходит перерасход тепла в организме коров. Это приводит к тому, что хозяйства теряют от 0,2 до 1 л молока в сутки, а это на 200 гол. за холодный период могло бы составить от 8 до 42 т дополнительно полученного молока при тех же затратах кормов и средств, или от 2 до 10 % от годового надоя.

*Вентиляция.* Поскольку коровы предпочитают прохладный воздух, вентиляция должна рассчитываться для воздухообмена при температуре ниже 0 °С, но при этом учитывать необходимость удаления влаги и СО<sub>2</sub> и сохранять условия для нормальной работы оборудования и человека. Температура внутри коровника не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 5 °С. Это исключит образование сквозняков. Относительная влажность воздуха в коровнике должна быть на уровне 70 %. Коровы на пике продуктивности ежедневно выделяют до 10 кг влаги, поэтому контроль влажности важен [8].

Как показывают исследования М. А. Пучка [9], микроклимат помещений в стойловый период, а также физиологическое состояние животных не всегда отвечает зоогигиеническим требованиям. Зимой температура воздуха в помещениях обычно не превышает 5–6 градусов тепла. В некоторых же случаях она опускается даже ниже нуля. Относительная влажность нередко достигает 98–100 %. Содержание

аммиака выше допустимой нормы в 2–4 раза. Температура пола и стен опускается до 1–2 градусов. Такой неблагоприятный микроклимат вызывает заболеваемость и отход животных, особенно молодняка, на 20–35 % увеличиваются затраты на производство единицы продукции.

По данным П. Палкина [10], при нарушении микроклимата, в результате плохой вентиляции и плохого утепления помещений, снижается надой коров, сокращается выход телят и значительно повышается расход кормов на единицу продукции, так как тормозится обмен веществ, а питательные вещества корма используются на поддержание теплоэнергетического баланса в организме.

*Акустический фон.* Многие шумы можно отнести к чрезмерным раздражителям, которые вызывают беспокойство животных и появления у них стресса. Производственные шумы угнетают условно-рефлекторную деятельность организма, отрицательно влияют на здоровье и продуктивность животных и птиц. Интенсивность уровня шума для сельскохозяйственных животных не должна превышать 65–70 дБ [11].

*Воздушная пыль.* Прямое влияние пыли заключается в ее воздействии на кожу, глаза и органы дыхания, особенно при длительном пребывании животных в условиях запыленного воздуха. В этом случае дыхание их становится поверхностным. При этом легкие плохо вентилируются, что располагает к различным заболеваниям дыхательных путей. Пылевые частицы воздуха оказывают и косвенное влияние на организм животного. В частности, они ухудшают освещенность помещений, способствуют конденсации водяных паров воздуха и поглощают большую часть ультрафиолетовых лучей солнечной радиации [12].

Данными В. А. Медведского доказано, что в экспериментальных и производственных условиях у животных из-за пылевой загрязненности чаще встречается силикоз легких, протекающий с характерной патологоанатомической картиной промежуточного фиброза. Силикоз сопровождается образованием очагов в легочной ткани, что ведет к уплотнению и снижению ее эластичности, развитию недостаточной сердечной деятельности.

*Микробная загрязненность воздуха.* В. А. Медведский [13] утверждает, что при правильном определении места забора приточного воздуха, вентиляционные камеры централизованной системы размещают в торцевых частях зданий, в таких случаях концентрация вредных газов и микрофлоры не превышает 20 % ПДК для помещений. На осевых вытяжных вентиляторах устанавливают защитные козырьки, насадные

трубы, изогнутые книзу, что уменьшает распространение грязного воздуха в 2–5 раз.

*Газовый состав воздуха.* Для всесторонней оценки воздушной среды в коровниках, а также определения эффективности используемой технологии содержания животных, кроме физических свойств воздуха, особый интерес могут представлять данные о его газовом составе, в частности, концентрация углекислого газа, аммиака и сероводорода.

В. А. Медведский утверждает, что газовый состав воздуха изменяется в худшую сторону в зданиях с недостаточной вентиляцией и высокой концентрацией животных в самом помещении. Длительное пребывание коров в помещениях с высокой концентрацией аммиака, сероводорода, углекислого газа оказывает негативное действие на организм, как следствие, у коров снижается продуктивность и устойчивость к заболеваниям.

В. А. Медведский установил, что аммиак обладает высокой степенью растворимости в воде, а, следовательно, влияет на слизистые оболочки носоглотки, верхних дыхательных путей и конъюнктивой глаз, сильно их раздражая.

В. А. Медведский указывает, что улучшение микроклимата в коровнике путем снижения концентраций аммиака, углекислого газа и уменьшения микробной загрязненности воздуха оказывает благоприятное воздействие на физиологическое состояние организма и способствует лучшей сопротивляемости болезням.

Н. А. Садовом с соавторами отмечает, что у коров, которых содержали в помещении с высокой концентрацией углекислого газа (0,43–0,48 %) при повышенной относительной влажности воздуха (93 %) в зимнее время года, наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений и частоты дыхания по сравнению с коровами, которые находились в помещении с меньшей концентрацией вредных газов.

Н. А. Садовом с соавторами указывают на то, что при длительном воздействии воздуха с повышенной концентрацией аммиака на дыхательную систему животного возникает анемия, наблюдается снижение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови. При вдыхании аммиака возникает химический ожог слизистой оболочки дыхательных путей, который увеличивает вероятность возникновения различных инфекций. С биологической точки зрения аммиак связывает гемоглобин, образуя щелочной гематин и даже метгемоглобин. Как итог, возникает анемия, снижается продуктивность, сопротивляемость и щелочной баланс крови [14].

**Заключение.** Таким образом, мы делаем вывод, что продуктивность животных находится в тесной взаимосвязи с параметрами микроклимата в помещении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нормативные зоогигиенические требования в животноводстве: практическое руководство / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 343 с.
2. Медведский, В. А. Гигиена животных: учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» с.-х. вузов / В. А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 617 с.
3. Кириленко, Н. Хороший микроклимат – высокая продуктивность / Н. Кириленко // Сельский механизатор. – 2014. – № 5. – С. 37.
4. Заводов, В. Микроклимат в системе производства продукции животноводства / В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 1. – С. 7.
5. Гудкин, А. Ф. Микроклимат и молочная продуктивность животных в летний период / А. Ф. Гудкин, М. А. Тулупова, В. М. Драчева // Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях Приамурья: сб. науч. тр. – Благовещенск: БСХИ, 2013. – С. 118–122.
6. Карташова, А. Н. Гигиена животных. Практикум: учеб. пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» / А. Н. Карташова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 292 с.
7. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология: учеб. пособие / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск: ВГАВМ, 2003. – 246 с.
8. Медведский, В. А. Содержание, кормление и уход за животными: справочник / В. А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 659 с.
9. Пучка, М. А. Особенности формирования микроклимата в зданиях с различными конструктивными и технологическими решениями / М. А. Пучка // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2018. – № 6. – С. 44–45.
10. Палкин, П. Путь на фермы – тернист / П. Палкин // Новое сельское хозяйство. – 2017. – № 3. – С. 27–28.
11. Особенности микроклимата в наиболее распространенных типах животноводческих помещений для содержания коров дойного стада в различные сезоны года / В. Н. Тимошенко [и др.]. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2013. – С. 391–393.
12. Чабан, М. А. Микроклимат и его влияние на продуктивность животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bsatu.by/>. – Дата доступа: 28.03.2023.
13. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]; ред. В. А. Медведский. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2018. – 734 с.
14. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб.-метод. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-74 03 01 Зоотехния / Н. А. Садовов. – Минск: Экоперспектива, 2018. – 451 с.

УДК 636.5.083.37(476.7)

## **ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ В ОАО «ПТИЦЕФАБРИКА «ДРУЖБА»**

КРИПЧАКОВА Е. С., студентка

*Научный руководитель – ШАМСУДДИН Л. А., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Птицеводство является одной из важных сфер хозяйственной деятельности людей. На протяжении многих поколений удалось одомашнить, а затем и создать оригинальные породы птиц с многообразием хозяйственно-полезных признаков. Среди жизненно важных продуктов питания первостепенное значение имеют мясо и яйца. Большое внимание к птицеводству и его народнохозяйственное значение обусловлены высокой питательностью и диетическими свойствами яиц и мяса птицы, большой экономической эффективностью их производства [1].

**Цель работы** – изучить особенности содержания ремонтного молодняка птицы в ОАО «Птицефабрика «Дружба».

**Основная часть.** Напольная система предполагает содержание взрослой птицы и молодняка на полу – с использованием глубокой или сменяемой подстилки, на сетчатых или планчатых полах в птичниках.

Содержание птицы на глубокой подстилке требует предварительной подготовки пола помещений. На чистый пол сначала насыпают известь-пушонку из расчета 0,5 кг на 1 м площади, а затем кладут подстилку. Чаще применяется единовременная закладка подстилки, когда ее сразу укладывают слоем не менее 15 см. Подстилка должна быть сухой, мягкой, обладать малой теплопроводностью, высокой влагоемкостью и газопоглотительной способностью. Согласно нормативам, потребность в подстилочном материале на весь период содержания птицы в расчете на одну голову составляет:

- ремонтные особи в возрасте от 18 нед и взрослые куры мясных пород до конца периода воздержания – 6 кг;
- ремонтный молодняк в возрасте от 18 нед и взрослые индюки – 30 кг;
- ремонтный молодняк в возрасте от 22 нед и взрослые утки – 20 кг;
- ремонтные особи в возрасте от 31 нед и взрослые гуси – 40 кг/год;
- бройлеры – 1,5 кг.

Эффективность содержания птицы на сетчатых полах зависит от качества сетки для пола. Она должна быть плотной, крепкой, с антикоррозийным покрытием. Размер ячеек не более 3×3×3,5 см. В птичниках устанавливают насесты, помет из-под сетки убирается ежедневно. Сетка натянута на рамы, уложенные на лаги, на 80 см от пола. Диаметр ячеек – 16×48, 25×50. Диаметр прутка – 2,2–3 мм. Птичники по длине делят на 2 части и поперечными сетчатыми перегородками – на секции по 600–700 гол.

При напольном содержании птицы любых видов помещение оборудуют гнездами.

В ОАО «Птицефабрика «Дружба» ремонтный молодняк выращивают на глубокой несменяемой подстилке. В одном птичнике содержится около 9 000 тыс. гол. Вода должна быть доступна для них в течение 24 ч. На птицефабрике используют ниппельные поилки. Эта система поения обеспечит их достаточным количеством воды и подстилка всегда будет сухой.

В качестве корма используют комбикорма. Какой комбикорм давать, это уже зависит от возраста птицы.

На птицефабрике используется кросс РОСС-308, оптимальный вариант для тех, кто хочет получить большой объем деликатесной курятины без лишних хлопот и затрат.

Описание РОСС-308 достаточно точное, и, опираясь на него, птицу вполне можно отличить. Тело РОСС-308 массивное, овальное, отличающееся шириной и сильно выпяченной грудью. Мускулатура развита качественно. Ноги сильные, широко расставленные, с четко выделяющимися бедрами.

Анализ интенсивности роста ремонтного молодняка РОСС-308 приведена в таблице.

**Интенсивность роста ремонтного молодняка РОСС-308  
в ОАО «Птицефабрика «Дружба»**

Возраст (дней)	Возраст (неделя)	Живая масса (г)	Недельный привес (г)
1	2	3	4
1	0	40	–
7	1	125	85
14	2	240	115
21	3	360	120
28	4	480	120
35	5	600	120

1	2	3	4
42	6	740	140
49	7	870	130
56	8	990	120
63	9	1100	110
70	10	1200	100
77	11	1300	100
84	12	1400	100
91	13	1505	105
96	14	1610	105
105	15	1715	105
112	16	1825	110
119	17	1945	120
126	18	2070	125

Сущность клеточного содержания заключается в том, что птицу размещают в так называемых клеточных батареях, состоящих из большого числа клеток, расположенных в один или несколько ярусов.

Пол – проволочная решетка, через которую помет проваливается на поддон, оттуда он убирается транспортером. Куры несут яйца на пол, пол имеет уклон 8–12° в сторону яйцесборника.

Прутья решетки пола делают параллельно наклону пола. Расстояние между ними – 20–22 мм. Клетки оборудуют транспортерами для сбора яиц. Пометные настилы делают из плоского шифера, армированного стеклом или оцинкованной стали. Вдоль всех клеток яруса сплошным желобом тянется кормушка. Фронт кормления должен быть не менее 7 см, поения – не менее 2 см [2].

На птицефабрике «Дружба» применяют клеточные батареи для цыплят в возрасте 1–60 дн., а также для выращивания ремонтного молодняка от 61 до 135–140 дн. и содержания кур-несушек.

**Заключение.** Соблюдение технологии выращивания ремонтного молодняка на предприятии позволяет формировать родительское стадо здоровой птицы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявец, Н. И. Птицеводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / Н. И. Кудрявец, Е. Э. Елимахова. – Горки: БГСХА, 2020. – 143 с.
2. Создание комфортных условий содержания для птиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/10912/1/m-2020-3-10.pdf>. – Дата доступа: 28.02.2024.

УДК 636.034

## **МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ – ИНДИКАТОР КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ КОЗ**

КСЕНОФОНТОВ С. Д., студент

*Научный руководитель – БУРЯКОВ Н. П., д-р биол. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К. А. Тимирязева»,  
Москва, Российская Федерация

Наука о питании изучает основные потребности в питательных веществах разных видов продуктивных животных, чтобы поддерживать хорошее здоровье, высокий уровень продуктивности и предотвращать развитие заболеваний. У высокопродуктивных молочных коз, в связи с более напряженными обменными процессами, протекающими в их организме, наблюдается повышенная предрасположенность к развитию так называемых «производственных заболеваний». В связи с этим, в программах управления питанием таких животных необходимо учитывать все возможные факторы риска. Серьезной проблемой для молочных стад, требующих особого внимания, является ряд метаболических нарушений, существенно снижающих благополучие животных [1].

**Цель работы** – проведение анализа научных публикаций, раскрывающих этиологию и патогенез метаболических заболеваний, развивающихся при нарушении методов рационального кормления в козоводстве.

Токсемия беременных относится к метаболическим заболеваниям, основной причиной которого является недостаток глюкозы как источника энергии. Данная патология развивается у коз в последние 6 нед беременности, особенно в случае многоплодности, когда происходит интенсивный рост плодов, для чего требуется доступный запас глюкозы и что существенно повышает потребности самок в питательных веществах. Потребность в глюкозе в этот период увеличивается на 70–80 %, и в случае несбалансированности рациона у животных наблюдается тяжелая форма гипогликемии. В качестве альтернативных источников энергии начинают расходоваться резервные жиры, что приводит к избыточному образованию кетоновых тел (ацетона, ацетоацетата и  $\beta$ -гидроксибутирата) – кетозу (ацетонемии) и жировой инфильтрации печени, так как из жирных кислот, не метаболизированных до кетоновых тел, будут синтезированы триглицериды, которые хранятся

в гепатоцитах. В процессе кетогенеза уровень бикарбоната в крови животных снижается, что может привести к развитию ацидоза. Клинические признаки развиваются у высокопродуктивных самок в начале лактации в течение 3–10 дн., при этом смертность очень высокая. У животного снижается или пропадает аппетит, оно отделяется от стада, становится апатичным. На поздних стадиях заболевания уровень сахара в крови может резко повышаться (гипергликемия) в результате реакции надпочечников на стресс. На более поздних стадиях токсемии беременности снижается потребление воды, уменьшается диурез и нарушается функция почек. Когда концентрация бикарбоната снижается существенно, животное впадает в кому. Риск возникновения данного заболевания существенно повышается при стрессе, вызванном, например, резкой сменой состава рациона, параметров окружающей среды, таких как температура, влажность и др.

Дефицит глюкозы, возникающий во время пикового производства молока у высокопродуктивных коз может привести к развитию лактационного кетоза. У самок для поддержания производства молочного сахара (лактозы) значительно увеличивается потребность в предшественниках глюкозы, к которым в первую очередь относятся легкоперевариваемые углеводы зерновых культур. В начале лактации потребление сухого вещества начинается с самого низкого уровня в день окоза, а затем постепенно повышается, одновременно секреция молока увеличивает потребность в глюкозе быстрее, чем происходит ее потребление с пищей, что приводит к отрицательному энергетическому балансу и потере массы тела для поддержания лактации. Механизм развития патологического процесса и клинические признаки аналогичны тем, которые наблюдаются при токсемии беременных. Необходимо помнить, что слишком быстрое увеличение доли зерновых в рационе коз может привести к развитию ацидоза [2].

Гипокальциемия (молочная лихорадка), заболевание, которое может возникнуть у коз на поздних сроках беременности, вследствие активной мобилизации кальция из костей самки развивающимся плодом для минерализации скелета, а также в пик лактации (лактационная эклампсия) при недостатке данного элемента в рационе. В первые сутки после окоза весь свободный кальций уходит с молозивом, а для его мобилизации из костей требуется время. В том случае, если гуморальные механизмы не подготовлены должным образом, резорбция кальция будет замедлена, что приведет к снижению его концентрации в крови. Так как ионы кальция участвуют в качестве катализаторов бо-

лее чем в 30 биохимических реакциях, его дефицит приводит к серьезным нарушениям в деятельности всего организма и, прежде всего, нервной системы и опорно-двигательного аппарата. При субклинической гипокальциемии у животных наблюдается вялость и плохой аппетит, снижается продуктивность. В случае снижения уровня элемента ниже нормы на 30–50 % наблюдается гиподинамия, непровольные движения, нарушение координации, судороги, тремор, слабое сердцебиение, парез рубца и развитие специфического симптома в виде S-образного изгиба тела, животное при этом тяжело дышит, отказывается от воды и корма. В случае несвоевременного оказания помощи козотатке прогноз может быть неблагоприятным [3].

Гипомагниемия (травяная тетания или лактационная тетания) спорадически наблюдается у лактирующих коз при выпасе на весенних пастбищах, так как при быстром росте травостоя в более прохладных условиях его доступность значительно снижается. Развитие данной патологии может происходить в случае снижения эффективности его всасывания из рубца при диетическом уровне калия и избытке кальция, которые препятствуют усвоению магния. Сочетание низкого потребления с большими потерями в начале лактации приводит к клиническому синдрому. Поскольку магний участвует в поддержании концентрации кальция в крови, его недостаток может вызывать гипокальциемию. Низкая концентрация магния в крови обычно наблюдается в начале лактации и приводит к развитию опасного для жизни патологического процесса, сопровождающегося тяжелыми тетаническими мышечными спазмами. У больных животных первоначально наблюдаются атаксия, ригидность и повышенная возбудимость. Вследствие чрезмерной стимуляции мышц происходят мышечные спазмы, которые могут быть спровоцированными некоторыми раздражителями, такие как нападение хищников, резкие изменения погоды, транспортировка и другие стрессоры [4].

Ацидоз рубца у коз наблюдается в случае скармливания животным концентрированных кормов, богатых легкопереваримыми углеводами. Экосистема рубца представлена более чем 200 видами бактерий, простейших, грибов и вирусов, которые специализированы по специфичности субстрата и образованию конечного продукта. Молочная кислота – один из многих потенциальных конечных продуктов ферментации простых сахаров и крахмала, который является потенциально вредным продуктом для рубца, поскольку снижает pH до такого значения, что подавляет активность бактерий, ответственных за ферментацию клет-

чатки. Большинство бактерий в рубце чувствительны к рН и не способны выжить при его значении ниже 6,0. В нормальных условиях рубца выработка молочной кислоты уравнивается ее потреблением лактатферментирующими бактериями. Однако, когда животное потребляет чрезмерное количество сахаров и крахмала, молочная кислота будет вырабатываться в избытке, что приведет к существенному снижению рН рубца и активному росту популяции лактобактерий. В свою очередь это приведет к выработке большего количества молочной кислоты. Рубцовую экосистему лучше всего поддерживать на постоянном диетическом режиме, поскольку резкое изменение в структуре рациона в сторону увеличения доли концентратов будет способствовать развитию ацидоза. Богатые клетчаткой сено, силос или сенаж должны доминировать в рационе коз, поскольку они стимулируют животных жевать и секретировать, благодаря этому выделяется большой объем щелочной слюны, которая выполняет в рубце роль буфера. Следовательно, рационы с низким содержанием клетчатки подвергают коз значительному риску развития ацидоза. В легких и умеренных случаях животное отказывается от приема корма, особенно зерна, но, как правило, только на одно кормление; может наблюдаться диарея, вздутие живота, животное теряет активность. При тяжелом течении заболевания простейшие и бактерии погибают, рубец становится статичным, что может привести к смерти в течение нескольких часов или дней. Ацидоз является одной из причин развития хронического ламинита, который сопровождается хромотой [5].

Таким образом, глубокое понимание физиологических и биохимических процессов, протекающих в организме коз, может послужить превентивной мерой для развития метаболических нарушений, обусловленных несоблюдением принципов рационального кормления, позволит сохранить здоровье поголовья и поддерживать высокие продуктивные показатели в козоводческом предприятии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рациональное кормление – основа метаболического благополучия крупного рогатого скота / А. А. Ксенофонтова [и др.] // Кормопроизводство. – 2023. – № 8. – С. 40–44.
2. Simões, J., Gutiérrez, C. (2017). Nutritional and Metabolic Disorders in Dairy Goats. In: Simões, J., Gutiérrez, C. (eds) Sustainable Goat Production in Adverse Environments: Vol. I. Springer, Cham. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71855-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71855-2_11). – Дата доступа: 15.03.2024.
3. Câmara, Antônio & Soto-Blanco, Benito. (2023). Metabolic Diseases in Goats. 10.1002/9781119896142.ch16.

4. Van Saun R. Metabolic profiling. in: Anderson D.E. Rings D.M. Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice. 5th ed. W. B. Saunders, Edinburgh, UK2009: 153–162.

5. González FH, Hernández F, Madrid J, et al. Acid-base and electrolyte status during early induced pregnancy toxemia in goats. Vet J. 2012;193(2):598–599.

УДК 636.52/58.085

## **МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ВИТАМИНОМ С ФИНИШНОГО КОМБИКОРМА**

КУЗЬМЕНКОВА Т. С., студентка

*Научный руководитель – МАРУСИЧ А. Г., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Особое значение в питании птицы имеют витамины. При недостатке витаминов в комбикормах у птицы наблюдаются гиповитаминозы, при избытке – гипervитаминозы, а при их отсутствии – авитаминозы. Все они сопровождаются, как правило, нарушением обмена веществ, снижением устойчивости к инфекциям и повышенной смертностью, истощением и замедлением роста у молодняка, снижением оплодотворемости и выводимости яиц, вывода молодняка.

Аскорбиновая кислота представляет собой белый кристаллический порошок без запаха, с выраженным кислым вкусом, препарат хорошо растворяется в воде. При смешивании с компонентами комбикорма равномерно распределяется по всей массе.

**Цель работы** – изучение мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров при обогащении финишного комбикорма витамином С.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ЗАО «Серволукс-Агро» Могилевского района на цыплятах-бройлерах кросса РОСС-308. Цыплята-бройлеры содержались в типовом птичнике на 95 тыс. голов при клеточном содержании.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов были сформированы две группы цыплят-бройлеров (опытная и контрольная) по 70 голов в каждой группе. Период выращивания бройлеров разделили на этапы: с 1-го по 14-й день – первый, с 15-го по 28-й день – второй, с 29-го по 42-й день – третий.

Витамин С в виде кристаллического порошка белого цвета добавляли цыплятам-бройлерам опытной группы на заключительной стадии

откорма (35–42 дня) путем ступенчатого смешивания с комбикормом в количестве 3 % на 1 т комбикорма.

В ходе эксперимента фиксировали такие показатели, как абсолютный и среднесуточный прирост живой массы, морфологический состав тушек, а также оценивали откормочные, убойные и мясные качества бройлеров путем проведения контрольного убоя.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что живая масса цыплят-бройлеров до 35-го дня выращивания была практически одинаковой без достоверных различий.

Под влиянием добавки в комбикорм витамина С в последний период выращивания (35–42 день) абсолютный прирост живой массы одной головы цыплят-бройлеров в опытной группе был выше, чем в контрольной на 63,3 г.

Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытной группе был выше, чем в контрольной на 9,1 г.

В среднем за период исследований в опытной группе прирост живой массы 1 головы цыплят-бройлеров был выше на 63,2 г, а среднесуточный прирост – на 1,5 г.

С целью оценки мясной продуктивности бройлеров по окончании эксперимента провели контрольный убой птицы и анатомическую разделку тушек. Учитывали их живую массу перед убоем (предубойная выдержка: 12 часов без корма и 4 часа без воды), массу непотрошенной (убойная масса) и потрошенной тушки, а также массу мышц – грудных, ног и туловища.

Увеличение живой массы цыплят-бройлеров опытной группы положительно сказалось на параметрах тушки. Результаты исследований показаны в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Параметры тушки по результатам контрольного убоя**

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
<i>Масса, г:</i>		
предубойная	2 809,7	2 873,1
непотрошенной тушки	2 575,1	2 637,9
потрошенной тушки	2 024,3	2 087,1
кожи с подкожным жиром	76,7	74,2
внутреннего жира	34,3	35,5
Убойный выход, %	72	72,6
<i>Масса мышц, г:</i>		
всего	1 419,1	1 524,3

Окончание табл. 1

1	2	3
грудных	610,3	698,8
бедра	324	337
голени	244,5	245,5
шеи и каркаса	240,3	243
<i>Удельная доля мышц в тушке, %:</i>		
грудных	43,1	45,8
бедра	22,8	22,1
голени	17,2	16,2
шеи и каркаса	16,9	15,9
<i>Удельная доля мышц в непотрошеной тушке, %:</i>		
всего	55,1	57,7
грудных	23,7	26,5
бедра	12,6	12,8
голени	9,5	9,3
шеи и каркаса	9,3	9,1
Съедобные части тушки, г	1 204,9	1 257,9
Несъедобные части тушки, г	549,2	561,2
Доля съедобных частей к живой массе, %	49,48	50,06
Доля несъедобных частей к живой массе, %	22,55	22,34
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	2,19	2,24

Как показывают данные, представленные в табл. 1, в опытной группе цыплят-бройлеров все параметры тушки, а также содержание мышц разных отделов было выше, чем в контрольной группе.

По результатам контрольного убоя цыплят-бройлеров установлено, что показатель массы потрошеной тушки в контрольной группе в среднем составил 2 024,3 г, а в опытной группе, получавшей витамин С в составе комбикорма, соответственно – 2 087,1 г. Это больше относительно контрольных аналогов.

Анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров показала, что убойный выход в контрольной группе в среднем составил 72,0 %, а в опытной группе – 72,6 %, что выше, чем в контрольной группе.

По массе мышц в тушках бройлеры в опытной группе опережали контрольную группу на 105,2 г, что выше относительно контрольной группы.

Одним из важных показателей, дающий более объективную характеристику мясной продуктивности цыплят-бройлеров, отношение съедобных частей тушки к несъедобным. Установлено, что этот показатель в контрольной группе составил 2,19, а в опытной группе – 2,24.

Скармливание комбикорма с добавлением витамина С оказало положительное влияние на показатель доли съедобных частей к живой массе, что выразилось в более высоких значениях этого показателя. В опытной группе он составил 50,06 % против 47,92 % в контрольной группе.

Для определения пищевой ценности мяса и дегустационной оценки было взято белое мясо грудной мышцы цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп.

Данные органолептической оценки мяса цыплят-бройлеров представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, баллов

Группа	Внешний вид	Аромат	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка
Опытная	7,74 ± 0,32	8,00 ± 0,41	8,51 ± 0,25	7,75 ± 0,32	8,26 ± 0,43	8,05 ± 0,12
Контрольная	7,50 ± 0,25	7,75 ± 0,24	8,25 ± 0,13	7,50 ± 0,25	8,00 ± 0,29	7,8 ± 0,12

Установлено, что по результатам органолептической оценки мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило по внешнему виду, аромату, вкусу, консистенции и сочности мясо цыплят-бройлеров из контрольной группы.

По общей оценке мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило на 0,25 балла мясо цыплят-бройлеров контрольной группы.

Оценка качества дегустационной оценки бульона из мяса цыплят-бройлеров, которая оценивалась по четырем показателям, представлена в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Результаты дегустационной оценки бульона из мяса цыплят-бройлеров, балл

Группа	Внешний вид	Аромат	Вкус	Наваристость	Общая оценка
Опытная	8,74 ± 0,13*	8,25 ± 0,24*	8,25 ± 0,24*	8,55 ± 0,25*	8,45 ± 0,12*
Контрольная	8,50 ± 0,25	8,00 ± 0,41	7,75 ± 0,24	8,00 ± 0,29	8,06 ± 0,16

\* Различия достоверны при  $P < 0,05$ .

Из данных табл. 3 видно, что при дегустационной оценке бульона из мяса цыплят-бройлеров, наибольшие значения получил бульон из

мяса цыплят-бройлеров опытной группы – 8,45 балла против 8,06 балла (бульон из мяса цыплят-бройлеров контрольной группы), что на 0,39 балла больше.

**Заключение.** Таким образом, добавление витамина С в комбикорм оказывает стимулирующее действие на интенсивность роста, биологическую и пищевую ценность мяса цыплят-бройлеров.

УДК 639.3.07(476.4)

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АКВАРИУМНОГО ОБЪЕКТА *POECILIA RETICULATA* В УСЛОВИЯХ СНК «КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ АКВАРИУМИСТИКИ»**

КУПАЛОВА Д. В., ФИЛИПОВИЧ Д. И., ЧЕТВЕРИКОВ Д. Ю., ЧИГАК А. В., студенты  
Научный руководитель – УСОВ М. М., канд. с.-х. наук, доцент

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

**Введение.** Гуппи (*Poecilia reticulata*) – это самая популярная и неприхотливая аквариумная рыбка. В домашнем аквариуме населяет все слои. В аквариумах чаще всего содержатся различные породы гуппи либо результат их смешения.

*Распространение в природе:* северная часть Южной Америки и острова Барбадос и Тринидад [1].

*Описание.* Длина самца гуппи до 3 см, самки до 6 см. Тело самца вытянуто в длину, стройное, несколько уплощено с боков. Тело самки также вытянуто в длину, с более уплощенной с боков задней частью. Самцы гуппи намного ярче и обладают не только красивым рисунком окраса, но и роскошными хвостами и плавниками, в то время как плавники у особей женского пола короткие, окраска слабая (рис. 1) [1, 2].



Рис. 1. Гуппи

В настоящее время в результате многочисленных скрещиваний каждый год выводятся все новые и новые породы. Основой для классификации гуппи служат окраска тела (главным образом у самцов), размеры, форма и цвет плавников.

*Содержание.* Группу гуппи можно содержать в общем, закрытом сверху аквариуме длиной от 60 см, местами с густыми зарослями растений, в том числе с мелколистными, достигающими поверхности воды (среди них желательны лимнофила индийская и блестянка), плавающими растениями со свисающими вниз корнями, а также риччией, где мальки найдут себе укрытие. К объему аквариума гуппи нетребовательны. Совместимы с любыми мирными видами рыб, однако их вуалевые и, следовательно, малоподвижные формы нельзя содержать даже с такими неагрессивными рыбами, как барбусы. Поэтому породистые виды гуппи лучше содержать в видовом аквариуме [1, 2, 3].

*Гидрохимия.* Хотя температурный диапазон содержания гуппи достаточно широкий, нужно следить, чтобы температура была стабильной в диапазоне 20–26 °С, dH до 25°, pH в пределах 6,5–8,5, но лучше около 7,0. Резкие изменения температуры и характеристики воды (pH, dH) плохо сказываются на состоянии плавников самцов. Поэтому воду стоит подменивать чаще, но небольшими объемами (не более трети). Полезно добавление поваренной соли (1 столовая ложка на 10 л воды) и 5%-ного спиртового раствора йода [1, 4].

*Кормление.* Гуппи всеядны, но предпочитают живой корм. Их нельзя перекармливать, так как рыбы склонны к ожирению и тогда теряют способность к размножению. Частота кормления определяется возрастом рыбок. Мальков кормят три раза в день небольшими порциями. После определения и разделения полов их переводят на двухразовое кормление. В возрасте свыше четырех месяцев кратность кормления сокращается до одного раза в день. В это время самцов опасно перекармливать.

*Разведение.* Отобранных производителей помещают в один аквариум на 10–15 дней. Беременность длится 5–6 нед. Одного оплодотворения достаточно для получения нескольких пометов. Количество мальков в помете зависит от качества и возраста самки и колеблется от 10 до 150 шт. Признаками приближения родов служат форма брюшка, которое становится прямоугольным, и появление темного пятна у анального отверстия [1, 5].

Гуппи относятся к живородящим рыбам. Икра оплодотворяется в теле самки, ее покидают полностью сформировавшиеся мальки, кото-

рые сразу же начинают плавать и брать корм. Обычно, незадолго до рождения мальков, самок пересаживают в отдельный аквариум. Так как самки склонны поедать свое потомство, в аквариум помещают плавающие растения. Половозрелости гуппи достигают в 3–6 мес [1, 6].

**Цель работы** – изучение рыбоводно-биологических особенностей выращивания гуппи в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики».

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики». Объектом исследований являлись гуппи. Для проведения исследований были сформированы группы гуппи в пяти отдельных аквариумных секциях стоек. Использовались аквариумы объемом по 50 л и замкнутой системой водообеспечения. Аквариумы с объектами исследования представлены на рис. 2.



Рис. 2. Гуппи в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики»

**Результаты исследований и их обсуждение.** По итогам наблюдений были установлены наиболее эффективные параметры по выращиванию самого популярного объекта декоративного рыбоводства, которые представлены в таблице.

Данные, полученные в результате исследований, показали, что гуппи предпочитают аквариум с наличием грунта и естественной растительностью. Это объясняется тем, что грунт и растительность являются как субстратом для нереста, так и местом укрытия (например, для личинки гуппи).

### Результаты исследований

Изучаемый параметр	Результаты выращивания в условиях аквариумальной
Соотношение полов в аквариуме (самка : самец)	1:1
Температура воды, °С	26–28
Содержание кислорода в воде, мг/л	Не менее 7,0
Половое созревание, сут	Около 80–90
Тип корма	Кормбикорм для ценных видов рыб
Кратность кормления, раз/сут	1–2 3 % от массы рыб
Наличие/отсутствие естественной растительности	Отсутствие
Наличие/отсутствие грунта	Наличие
Плодовитость, шт/1 нерест	20

Из параметров среды наиболее важными являются кислород. Его содержание по нашим исследованиям должно составлять не менее 7,0 мг/л, а достигается это наличием в стойках аэратора. Оптимальной температурой воды при выращивании гуппи следует считать 26–28 °С, которую необходимо поддерживать с помощью обогревателя. Кормить гуппи рекомендуем по поедаемости (но не более 3–5 % от массы рыб) с использованием высокобелкового форелевого комбикорма (по возможности 2 раза в день утром и вечером).

Соблюдая приведенные в таблице параметры, можно достичь половозрелости гуппи на 80–90-е сутки, а плодовитость каждой самки составит минимум порядка 20 личинок.

**Заключение.** В статье описан опыт выращивания гуппи (*Poecilia reticulata*) в условиях аквариумальной кафедры в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики». Описаны оптимальные параметры выращивания, позволяющие получить качественное родительское стадо и молодь гуппи в искусственных условиях.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Усов, М. М. Декоративное рыбоводство: учеб.-метод. пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки: БГСХА, 2020. – 168 с.
2. Аквариумные рыбки гуппи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zoolog.guru/akvariumnye-rybki/akvariumnye-rybki-gupiki-uhod-i-soderzhanie-razmnozhenie-s-video.html>. – Дата доступа: 18.03.2024.
3. Аквариумные гуппи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aquariumax.ru/rybki/akvariumnye-guppi.html>. – Дата доступа: 12.03.2024.
4. Биология гуппи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mytopics.narod.ru/biology/guppi/biology.htm>. – Дата доступа: 15.03.2024.

5. Гуппи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldaquarium.ru/guppi>. – Дата доступа: 15.03.2024.

6. П л о н с к и й, В. Д. Мир аквариума. Большая иллюстрационная энциклопедия / В. Д. Плонский. – М.: Аквариум ЛТД, 2000. – 640 с.

УДК 636.5.033

## **КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУШЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

КУРБОНОВА М. Д., студентка

*Научный руководитель – ДАРЬИН А. И., д-р с.-х. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»,  
Пенза, Российская Федерация

На продуктивность и воспроизводительные качества животных, в том числе и птицы, влияют множество факторов, которые относятся как к наследственным, так и средовым.

В большей степени продуктивность сельскохозяйственных животных зависит от правильно организованной технологии содержания и кормления [1–6].

Бройлерное птицеводство является одной из перспективных отраслей животноводства, так как птица обладает высокими репродуктивными качествами, высокой энергией роста при относительно низких затратах кормов.

Рост потребления мяса птицы по сравнению с другими видами и предпочтении его покупателями, снижение импорта и растущий экспортный потенциал – все это свидетельствует о подъеме бройлерного птицеводства. В настоящее время практически полностью население России обеспечено птицепродукцией. Если раньше российские потребители покупали в основном мороженые тушки, то сегодня рынок обеспечивает бесперебойную поставку охлажденных тушек птицы российского производства.

Птицефабрика «Васильевская», созданная в 1974 г., специализируется на производстве мяса бройлеров. Производство организовано по законченному технологическому циклу. Сейчас это крупнейший в Пензенской области производитель мяса птицы.

Цех по убою и переработке бройлеров реконструирован и обеспечен современным оборудованием. Производительность реконструированных линий теперь составляет восемь тысяч голов в час. Новшеством данной линии является установка финального машинного финта, который с помощью вакуума удаляют останки, увеличивая при

этом сроки годности продукта. В цехе установлено современное холодильное оборудование, обеспечивающее индивидуальный температурный контроль при обработке тушек бройлеров. Мощность холодильного оборудования позволяет замораживать до 17 т мясной продукции в час.

В условиях убойного цеха провели исследования по влиянию преубойной живой массы на качественные показатели тушек бройлеров, были проанализированы партии убойного молодняка со средней живой массой 2 021, 2 367 и 2 200 г. Для исследования брали только курочек.

Выход мяса в полупотрошеном виде находился в пределах 81,39–82,34 % в изучаемых группах. Наиболее высокий выход мяса в потрошеном виде был во второй группе и составил 72,98 %, курочки превосходили своих сверстниц на 0,56 % и на 1,17 % соответственно.

Тушки бройлеров в изучаемых второй и третьей группах были компактные за счет развития мышечной ткани груди, бедра и голени, полученные результаты сопоставляли с требованиями ГОСТ Р 51944-2002.

Результаты анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров кросса показали, что выход грудных мышц в тушках бройлеров у курочек второй группы составил 29,33 % и практически был равным с первой группой – 29,23 %, но превосходил третью группу на 1,82 %.

Таким образом, выход мяса полупотрошеной тушки в процентах к живой массе увеличивался с повышением преубойной массы цыплят, а наиболее высокий (72,98 %) выход мяса потрошеной тушки в процентах к живой массе птицы был отмечен у особей второй опытной группы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурдашкина, В. Н. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы: метод. указания / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2017. – 123 с.
2. Бурдашкина, В. Н. Оценка кур материнской формы кросса КОББ-500 по воспроизводительным качествам в условиях Среднего Поволжья / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин, Т. В. Шишкина // Нива Поволжья. – 2019. – № 2 (51). – С. 115–121.
3. Влияние эхинацеи пурпурной на биохимический состав инкубационных яиц мясных кур / А. И. Дарьин [и др.] // Нива Поволжья. – 2019. – № 1 (50). – С. 64–71.
4. Дарьин, А. И. Современные технологии в животноводстве / А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. – 217 с.
5. Кердяшов, Н. Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2021. – 278 с.
6. Кердяшов, Н. Н. Современные технологии в животноводстве: учеб. пособие / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. – Ч. 3. – 266 с.

УДК 639.3.07(476.4)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ  
АКВАРИУМНОГО ОБЪЕКТА *CARASSIUS AURATUS*  
В УСЛОВИЯХ СНК «КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ  
АКВАРИУМИСТИКИ»**

ЛЕПСКАЯ О. А., КОНДРАТЬЕВ Р. А., КАРП Е. П., МАРЧЕНКО А. И., студенты  
Научный руководитель – УСОВ М. М., канд. с.-х. наук, доцент

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

Золотая рыбка (лат. *Carassius auratus*) является подвигом серебряного карася (*Carassius auratus*). Длина тела обычно до 20 см, масса до 350 г. Обитает в пресных водоемах. Всеядна. Плодовитость 30–400 тыс. икринок. Естественный ареал – Китай, Япония, острова Тайвань и Хайнань. Благодаря искусственному разведению, начатому в Китае еще в VII в., золотая рыбка распространилась по всему миру [1].

В результате длительной селекции и гибридизации в Китае, Японии и Корее выведены сотни пород данного объекта. В одомашненном состоянии изменились их окраска (чаще золотисто-желтая и красная), форма тела и плавников, величина и положение глаз и другие признаки. Наиболее известны породы: комета (очень длинный хвостовой плавник), вакин (короткий, раздвоенный хвост), шубункин (короткое тело, раздвоенный хвост и пестрая окраска, сочетающая голубой, черный, желтый и белый цвета), вуалехвост, диакин (хвостовой плавник в виде бабочки), ранчу (отсутствует спинной плавник), львиноголовка (наросты на голове), помпон (наросты у ноздрей), телескоп, небесное око (шарообразные выпуклые глаза, круглое тело), водяной глазок (огромные водянистые глаза). Большинство пород золотых рыбок холодолюбивы и предназначены, прежде всего, для открытых бассейнов; их содержат и в аквариумах, где они живут до 40 лет [2, 3].

Золотые рыбки всеядны, следовательно, рацион для них должен быть разнообразным. Туда входят и живые корма (с ними нужно быть осторожными, нередко вместе с живым кормом в аквариум попадают возбудители опасных заболеваний; замороженные корма в этом плане безопаснее), и растительная пища, и специализированные корма для золотых рыбок, выпускаемые рядом производителей. Сухой корм (как

хлопья, так и, в особенности, гранулы) перед кормлением желательно на несколько минут замачивать в блюдечке с аквариумной водой [2, 3].

Кормить золотых рыбок нужно один или два раза в день мелкими порциями, чтобы все съедалось за 5–10 мин и меньше (если кормите два раза в день, соответственно порции уменьшайте вдвое). Перекорм является очень распространенной проблемой при содержании этих рыб, он запросто может привести к различным заболеваниям, в первую очередь, связанным с желудочно-кишечным трактом [4].

Считается, что золотых рыбок лучше всего содержать отдельно от других видов рыб, особенно мелких и быстрых, которые могут перехватывать большую часть корма, и драчливых, таких, как макроподы, цихлазомы и барбусы, способные повреждать большие глаза и плавники своих неповоротливых, безобидных соседей. Для пары двух-трехсантиметровых мальков вполне подойдут маленькие сосуды, вмещающие ведро воды (10–12 л). Однако чем больше аквариум, тем лучше чувствуют себя рыбки и тем проще за ними ухаживать. Если в четырехведерном аквариуме вуалехвосты или телескопы вырастают в длину до 10–12 см и могут размножаться, то в ведренном аквариуме они навсегда останутся карликами [5].

Хорошая аэрация (продувка воздухом) и фильтрация воды – важные условия правильного содержания золотых рыбок. 1/3 общего объема воды следует, независимо от работы аэратора (микрокомпрессора) и фильтра, еженедельно менять на свежую. В аквариуме объемом 40–50 л (со слоем воды не более 30 см) можно содержать 6–8 рыбок при непрерывном продувании воды воздухом. Поскольку основное насыщение воды кислородом происходит через ее поверхность, целесообразно рассчитать площадь поверхности, приходящуюся на каждую рыбку. На дециметр длины тела для короткотелых пород требуется не менее двух квадратных дециметров поверхности воды, а для длиннотелых – не менее полутора квадратных дециметров. Если продувки нет, но вода ежедневно частично подменяется свежей, эта норма должна быть удвоена, а если вода совсем не меняется – утроена. Норму относительно поверхности воды следует рассматривать как ориентировочную, так как она зависит от количества растений, температуры воды и т. п. [6].

Различить самок от самцов можно только в период нереста: у самцов на жабрах и грудных плавниках появляется белая «сыпь», а у самки брюшко округляется. Половое созревание у золотых рыбок проис-

ходит через год жизни, но полное развитие, максимальная яркость окраски и пышность плавников наступает только через два-четыре года. Желательно разводить рыбок в этом же возрасте.

**Цель работы** – изучение рыбоводно-биологических особенностей выращивания золотой рыбки в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики».

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА. Объектом исследования являлись золотые рыбки. В исследованиях приняли участие 10 особей, представленные на рис. 1.



Рис. 1. Особи золотой рыбки в стойке аквариумальной

**Результаты исследований и их обсуждение.** По итогам выращивания были установлены наиболее эффективные параметры, которые представлены в таблице.

## Результаты исследований

Изучаемый параметр	Результаты выращивания в условиях аквариумальной
Плотность посадки л/шт	5
Температура воды, °С	24–26
Содержание кислорода в воде	8,0
Тип корма	Комбикорм Coppens
Кратность кормления, раз/сут	1
Рацион, % от массы	3–5
Тип грунта	Галечный
Растительность	Искусственная

В результате наблюдений установлено, что использование описанных в таблице параметров выращивания золотой рыбки, использование систем биологической очистки воды в аквариумных стойках позволяют получить на втором году жизни особей средней массой 50 г, с красивой ярко-золотистой окраской, отсутствием заболеваний в период выращивания, 100 % выживаемостью (что для этого объекта выращивания является крайней редкостью).

**Заключение.** Описан опыт выращивания золотых рыбок в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики» кафедры ихтиологии и рыбоводства. Дана характеристика параметрам выращивания, позволяющим получать красивую, свободную от заболеваний рыбу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Золотая рыбка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nashzeleniyumir.ru/золотая-рыбка>. – Дата доступа: 18.03.2024.
2. Золотые рыбки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zoopodolsk.ru/aquarium/akvariumnye-rybki/102-zolotyie-rybki.html>. – Дата доступа: 18.03.2024.
3. Золотая рыбка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.inthewater.ru/akvariumnye-rybi/zolotaya-ribka/>. – Дата доступа: 18.03.2024.
4. Содержание золотых рыбок в аквариумах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.aqa.ru/goldfish\\_soderzhanie](https://www.aqa.ru/goldfish_soderzhanie). – Дата доступа: 18.02.2024.
5. Золотые рыбки: уход и содержание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hvorost.news/animals/fish-care/zolotyie-rybki-ukhod-i-soderzhanie/>. – Дата доступа: 18.03.2024.
6. Золотая рыбка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотая\\_рыбка#Декорация\\_аквариума](https://ru.wikipedia.org/wiki/Золотая_рыбка#Декорация_аквариума). – Дата доступа: 18.03.2024.

УДК 636.082.4

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ**

ЛЕТКИМАН А. В., БУЧИНСКАЯ Н. В., студентки  
*Научный руководитель – ПОЧКИНА С. Н., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Развитие молочного скотоводства и повышение продуктивности коров во многом зависит от интенсификации кормопроизводства, организации правильного ухода и содержания скота, породы и качества выращенных телок, предназначенных для воспроизводства.

На современном этапе экономического развития страны молочное животноводство может быть рентабельным и конкурентоспособным только при высокой продуктивности коров. Большая роль в этой связи принадлежит племенным предприятиям, которые выращивают высокопродуктивных животных не только для собственного ремонта, но и для реализации, оказывая тем самым существенное влияние на повышение племенных и продуктивных качеств отечественного молочного скота и экономику производства в целом [2].

Одним из главных условий повышения удоев, наряду с улучшением кормления и содержания коров, является своевременное воспроизводство молочных стад высокопродуктивными коровами-первотелками. Практика ведения молочного скотоводства в хозяйствах республики показывает, что воспроизводство дойных стад идет медленными темпами. Медленные темпы воспроизводства связаны как с недополучением телят по причине аборт, падежа, мертворождений, так и с недокормом ремонтных телок [3].

При выращивании ремонтных телок необходимо исходить из того, что в дальнейшем они станут «фабриками» по производству молока и должны быть пригодны к длительной и интенсивной эксплуатации, обладать высокой резистентностью, крепкой конституцией, хорошо развитыми органами дыхания, пищеварения, сердечно-сосудистой системой. Выращивать телок необходимо целенаправленно [1].

**Цель исследований** – изучение продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели были проведены исследования по изучению продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения в РСУП «Совхоз «Городок» Узденского района.

Материалом для исследований являлась 81 гол. отобранных первотелок голштинизированной черно-пестрой породы с различным возрастом первого осеменения (16, 17 и 18 мес). Первотелки опытных групп выращивались с одинаковым рационом кормления. В ходе проведения исследований изучали следующие показатели: живую массу при первом осеменении, возраст первого осеменения, продуктивность за 305 дн. лактации, содержание жира и белка в молоке.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что с увеличением возраста первого осеменения живая масса телок увеличивается: в 16 мес она составила 364 кг, в 17 мес – 371 кг и в 18 мес – 379 кг. Продуктивность первотелок в зависимости от возраста первого осеменения представлена в таблице.

**Продуктивность первотелок в зависимости от возраста первого осеменения**

Группа	Возраст осеменения, мес	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
1-я	16	4 515 ± 301,8	3,88 ± 0,03	3,12 ± 0,02
2-я	17	4 782 ± 405,71	3,91 ± 0,02	3,15 ± 0,01
3-я	18	5 377 ± 370,75	3,93 ± 0,02	3,19 ± 0,01
В среднем		4 891	3,9	3,15

Установлено, что удой первотелок, осемененных в 18 мес самый наивысший, он составил 5 377 кг, что больше на 862 кг удоя первотелок, осемененных в 16 мес и на 595 кг больше удоя первотелок, осемененных в 17 мес.

Наивысшая жирность молока была у первотелок третьей группы и составила 3,93 %, что по сравнению с первой группой больше на 0,5 п. п., по сравнению с второй группой больше на 0,02 п. п.

Наибольшее содержание белка в молоке 3,19 %, имеют телки третьей группы, осемененные в 18 мес, что больше на 0,07 п. п. (3,12 %) по сравнению с первой группой первотелок, осемененных в 16 мес и на 0,04 п. п. (3,15 %) больше по сравнению со второй группой первотелок, осемененных в 17 мес.

**Заключение.** Таким образом, исследованиями установлено, что с повышением возраста осеменения телок показатели молочной продук-

тивности повышаются, что свидетельствует о том, что в хозяйстве созданы оптимальные условия для выращивания ремонтного молодняка и искусственного осеменения телок в оптимальные сроки, т. е. в 17–18 мес.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кушнер, И. А. Оценка продуктивных качеств первотелок в зависимости от возраста первого осеменения / И. А. Кушнер, А. В. Богданова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Междунар. студ. науч. конф.: в 2 ч. – Горки: БГСХА, 2022. – Ч. 2. – С. 7–10.
2. Марусич, А. Г. Молочное скотоводство. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2021. – 338 с.
3. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 636.5.03

### **МОРФОЛОГИЯ ЯИЦ КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА ЯЙЦЕНОСКОСТИ**

ЛИПАТОВА Р. С., студентка

*Научный руководитель – ДАРЬИН А. И., д-р с.-х. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»,  
Пенза, Российская Федерация

Продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы зависит как от средовых, так и от наследственных факторов.

В большей степени на продуктивность сельскохозяйственных животных влияет технология содержания и кормления [1–6].

Исследования проведены в условиях АО «Птицефабрика «Васильевская» Пензенской области на цыплятах-бройлерах мясного кросса «Кобб-500». Кросс «Кобб-500» является продуктом селекции фирмы «Cobb-Vantress Inc». Особенность данного кросса является высокая конверсия корма на единицу прироста живой массы.

Цель исследований заключалась в изучении продуктивных показателей кур-несушек родительского стада бройлеров в зависимости от периода яйценоскости.

Яичная продуктивность является главным признаком разведения яичной птицы и важным признаком разведения мясной птицы. Родительское стада бройлерных кроссов должно обладать также высокой

яйценоскостью, в то же время иметь высокий выход инкубационных яиц. Большое значение в практике инкубации имеет определение морфологических качеств яиц. Важно до инкубации отобрать качественные яйца, из которых в дальнейшем с гарантией будет получен качественный молодняк бройлеров для откорма.

Средняя масса яиц за весь учитываемый период составляла 63,24 г. В начале исследования, в возрасте 32 недель, масса яиц составляла 59,17 г, в дальнейшем масса яиц повышалась в 38-недельном возрасте и достигла 63,34 г, в 45-недельном возрасте – 66,69 г. Повышение массы яиц в ходе биологического цикла яйценоскости является закономерным процессом кур-несушек бройлерных кроссов. В 38-недельном возрасте масса яиц повысилась на 4,17 г по сравнению с начальным возрастом исследования ( $P < 0,01$ ). В 45-недельном возрасте масса яиц еще увеличилась на 3,35 г ( $P < 0,01$ ). Всего увеличение составило за 13 недель продуктивного периода 7,52 г ( $P < 0,001$ ).

Анализ массы составных частей яйца показал, что с возрастом птицы масса белка уменьшалась с 64,02 г до 61,37 %, при одновременном увеличении массы желтка с 25,54 до 29,99 %. В 38-недельном возрасте масса белка снизилась по сравнению с 32-недельным возрастом на 2,21 %.

Относительная масса скорлупы с возрастом птицы также снижалась с 10,47 % в 32-недельном возрасте до 8,68 % в 45-недельном возрасте. Наибольшее снижение как массы белка, так и массы скорлупы произошло в период 32–38 недель жизни.

Относительная масса желтка с возрастом птицы увеличивалась. Так, в возрасте 32 недели она составляла 25,54 %, в возрасте 38 недель – 29,42 %, а в возрасте 45 недель она достигла 29,99 %.

Такое изменение массы составных частей яйца является закономерным процессом, связанным с биологией птицы, увеличением ее массы в ходе репродуктивного периода, а также некоторыми особенностями формирования яйца в половых путях кур-несушек.

В начале эксперимента плотность яйца составляла 1,082 г/см<sup>3</sup>. В 38-недельном возрасте плотность яйца снизилась до 1,073 г/см<sup>3</sup>, что ниже на 0,009 г/см<sup>3</sup> по сравнению с 32-недельным возрастом. В 45-недельном возрасте кур-несушек плотность яиц снизилась до 1,069 г/см<sup>3</sup>, что ниже аналогичных данных 38-недельного возраста птицы на 0,004 г/см<sup>3</sup>. В среднем за весь период исследования плотность яиц составила 1,074 г/см<sup>3</sup>, что соответствует нормативным показателям для птицы этого кросса и возраста. Снижение плотности ин-

кубационных яиц связана с биологией формирования яйца птицы разного возраста, в частности увеличением времени формирования яйца у птицы с возрастом.

Закономерно со снижением плотности яйца происходило и одно-временное увеличение воздушной камеры. Самый небольшой диаметр воздушной камеры отмечен у яиц в начале эксперимента 1,93 мм, в 38-недельном возрасте диаметр увеличился до 2,21 мм, а в 45-недельном возрасте этот показатель составил 2,29 мм. В среднем за весь период исследований величина диаметра воздушной камеры составила 2,14 мм.

Важным показателям морфологических качеств яиц является толщина скорлупы, которая определяет такой важный показатель, как прочность скорлупы. От прочности скорлупы зависит сохранность яйца, его транспортабельность, а также пригодность его для инкубации. Качество скорлупы имеет большое значение не только как упаковочный материал содержимого яйца, но и как строительный материал костяка и других органов цыпленка в процессе его формирования в период инкубации.

На начало опыта, в 32-недельном возрасте птицы, толщина скорлупы составляла 359,5 мкм. В середине опыта, в 38-недельном возрасте, толщина скорлупы составила 374,42 мкм. В конце эксперимента, в 45-недельном возрасте, толщина скорлупы яиц была 362,42 мкм. Наиболее тонкая скорлупа яиц выявлена в начале исследования, затем в 38-недельном возрасте она повысилась на 15,37 мкм, а в конце исследований, в 45-недельном возрасте, она вновь снизилась на 12 мкм.

Таким образом, оценка яиц кур кросса «Кобб-500» в различные возрастные периоды показала, что все морфологические показатели яиц соответствовали оптимальным значениям для мясной птицы: индекс белка – от 6,98 %, индекс желтка – 44,41 %, индекс формы – от 77,78, единицы Хау – от 78,57 условных единиц. Отмечено влияние возраста кур-несушек на массу яиц, толщину скорлупы, индекс белка. Наиболее высокой массой яиц отличалась птица в 45-недельном возрасте – 66,69 г. Наибольшая толщина скорлупы отмечена в 38-недельном возрасте – 374,42 мкм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурдашкина, В. Н. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы: метод. указания / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2017. – 123 с.

2. Б у р д а ш к и н а, В. Н. Оценка кур материнской формы кросса КОББ-500 по воспроизводительным качествам в условиях Среднего Поволжья / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин, Т. В. Шишкина // *Нива Поволжья*. – 2019. – № 2 (51). – С. 115–121.

3. Влияние эхинацеи пурпурной на биохимический состав инкубационных яиц мясных кур / А. И. Дарьин [и др.] // *Нива Поволжья*. – 2019. – № 1 (50). – С. 64–71.

4. Д а р ь и н, А. И. Современные технологии в животноводстве / А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. – 217 с.

5. К е р д я ш о в, Н. Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2021. – 278 с.

6. К е р д я ш о в, Н. Н. Современные технологии в животноводстве: учеб. пособие / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. – Ч. 3. – 266 с.

УДК 636.2.087.72

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА МОЛОДЫХ ПЛЕМЕННЫХ БЫКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «МДК»**

ЛОПАТИНА Е. А., магистрантка

*Научный руководитель – КАРПЕНЯ М. М., д-р с.-х. наук, профессор*

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

**Введение.** Актуальным в технологии выращивания племенных быков является сбалансированное кормление. От количества, качества и соотношения отдельных элементов рациона зависят в первую очередь микробиологические процессы в рубце жвачных животных. Это необходимо учитывать, так как по интенсивности рубцового пищеварения можно судить о преобразовании кормов в преджелудках и их влиянии на метаболизм в организме. Микробиологические процессы в рубце зависят от многих факторов: периодичности поступления корма, показателя рН и температуры среды. В связи с этим обуславливается и повышение требований к качеству основных кормов и использованию дополнительных источников биологически активных веществ и специальных кормовых добавок, в том числе пробиотического действия [1].

*Saccharomyces boulardii* дрожжевая культура, входящая в состав кормовой добавки, стимулирует рост полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Живые дрожжи выступают в роли биорегуляторов, а инактивированные (убитые) такими свойствами не обладают и служат только источником протеина. Кормовые добавки с «живыми дрожжами» угнетают рост патогенных бактерий, повышают иммунную защиту, способствуют лучшему усвоению питательных веществ

кормов. Они особенно эффективны в рационах животных, у которых нарушено оптимальное соотношение микрофлоры пищеварительного тракта под воздействием неблагоприятных факторов. Высокие результаты от применения этих препаратов достигаются за счет работы дрожжей как в рубце (желудке), так и в последующих отделах пищеварительной системы животного [2].

**Цель работы** – установить интенсивность роста молодых племенных быков при скармливании кормовой добавки «МДК».

**Материалы и методика исследований.** Научно-хозяйственный опыт проведен в РУП «Витебское племпредприятие» на молодых быках-производителях голштинской породы, средний возраст которых в начале опыта составил 25 месяцев. Для этого сформировали 3 группы быков-производителей: одна контрольная и две опытных по 8 голов в каждой с учетом генотипа, возраста, живой массы, количества и качества спермы. Основной рацион (ОР) животных всех подопытных групп состоял из сена злаково-бобового (5,0 кг), сенажа разнотравного (4,0 кг), комбикорма-концентрата КД-К-66С (3,7 кг). Различия в кормлении быков-производителей заключались в том, что животным 2-й опытной группы в рацион вводили кормовую добавку «МДК» в количестве 5 г на голову в сутки и быкам 3-й опытной группы – 10 г на голову в сутки. Продолжительность учетного периода опыта составила 90 дней.

Добавка кормовая «МДК» содержит лиофилизированную дрожжевую культуру *Saccharomyces boulardii* – не менее  $1,5 \times 10^{10}$  КОЕ/г – 100 %. Она представляет собой сыпучий порошкообразный продукт с включением мелких кусочков, легко рассыпающихся при механическом воздействии, коричневого цвета с запахом свойственный сухим дрожжам.

Динамику живой массы растущих быков-производителей определяли путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта. На основании живой массы быков рассчитали среднесуточные приросты и относительную скорость роста. Полученный цифровой материал обработан биометрически.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Известно, что крупный рогатый скот растет и развивается до 5-летнего возраста. Важно, чтобы живая масса взрослых племенных быков-производителей соответствовала стандарту породы. Поэтому в период выращивания молодых производителей необходимо следить за интенсивностью их роста.

В результате нашего исследования установлено, что использование кормовой добавки «МДК» в рационах молодых быков привело к изменению интенсивности роста в сторону положительной динамики. Средняя живая масса быков-производителей в начале опыта составила в диапазоне 465–466 кг, в конце опыта – 541–546 кг. К концу опыта живая масса 2-й и 3-й опытных групп была больше на 5 кг, в сравнении с контрольной группой.

По одним показателям изменения живой массы трудно судить об интенсивности роста животных. Наиболее четко это можно проследить по среднесуточным приростам живой массы. Среднесуточный прирост живой массы молодых быков 1-й контрольной группы за опытный период составил  $844 \pm 24,9$  г. У производителей 2-й опытной группы прослеживается его увеличение на 45 г, или на 5,3 %, у животных 3-й опытной группы – 67 г или 7,9 % ( $P < 0,05$ ) в сравнении с аналогами 1-й контрольной группы.

Показатели абсолютного роста важны с практической точки зрения, но по ним нельзя судить о напряженности процессов роста в организме. Поэтому рассчитали относительную скорость роста подопытных животных. Быки-производители 2-й и 3-й опытных групп имели более высокие показатели относительной скорости роста в сравнении со сверстниками 1-й контрольной группы. Так, у быков 1-й контрольной группы относительная скорость роста составила 15,1 %, у производителей 2-й опытной группы она была выше на 0,7 п. п., а у сверстников 3-й опытной группы – на 1,1 п. п.

**Заключение.** Применение кормовой добавки «МДК» в количестве 10 г на голову в сутки в кормлении молодых быков-производителей способствует повышению интенсивности роста на 7,9 % ( $P < 0,05$ ) и относительной скорости роста – на 1,1 п. п.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей: монография / М. М. Карпеня. – Витебск, 2019. – 172 с.
2. Добавки кормовые «PRODUCTIV» и «МДК» в рационах крупного рогатого скота / А. И. Козинец [и др.]. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2023. – 12 с.

УДК 638.162.3

## **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВОЗРАСТА**

ЛОСЕВ К. А., студент

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

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

**Введение.** Успешное решение продовольственной проблемы и обеспечения населения Республики Беларусь молочными продуктами предусматривает увеличение объемов производства молока, общий уровень которого определяется численностью и молочной продуктивностью коров. Известно, что уровень молочной продуктивности коров зависит от наследственных факторов, физиологического состояния, условий кормления, содержания и особенностей эксплуатации. К физиологическим факторам относятся возраст, продолжительность лактации, беременность, фаза полового цикла и др. Общая закономерность возрастной изменчивости молочной продуктивности коров выражается в том, что показатели продуктивности равномерно растут до определенного максимума, а затем постепенно снижаются [1].

Молочная продуктивность возрастает по мере роста и развития организма в целом и молочной железы в частности. Изменение молочности с возрастом зависит и от скороспелости животных. Однако в последние годы продолжительность продуктивного долголетия молочного скота снизилась до 2,6 лактаций и продолжает снижаться. Объясняется это, прежде всего, интенсивностью использования животных [2].

В связи с вышеизложенным, **целью научной работы** является проведение сравнительной характеристики молочной продуктивности коров в зависимости от их возраста.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены в ОАО «Горечская райагропромтехника» Горечского района Могилевской области.

Объектом исследований являлось поголовье коров МТК «Матюты» общей численностью 780 гол. с учтенной молочной продуктивностью за последнюю законченную лактацию.

Для установления эффективности производства молока в хозяйстве нами оценивались следующие показатели: возрастная структура дой-

ного стада коров, годовой удой на корову, содержание жира и белка в молоке, экономическую эффективность.

Исходным материалом послужили сведения годовых отчетов хозяйства за исследуемый период, данные зоотехнического учета и показатели качества реализуемого молока. Молочная продуктивность коров определялась путем проведения контрольных доек и оценивалась по среднесуточному удою и удою за 305 дн. лактации.

Качество молока определялось по содержанию жира и белка. Общий анализ проб молока проводился один раз в месяц в молочной лаборатории хозяйства.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В сельскохозяйственном предприятии экономически выгодно иметь в структуре стада больше коров такого возраста, когда от них получают максимум продукции. В связи с вышеизложенным, была изучена возрастная структура дойного стада коров на МТК «Матюты» за 2022 г. Основную массу животных в стаде (27,4 % или 214 гол.) составляют коровы 4-й лактации, а наименьший удельный вес в структуре стада занимают первотелки – 15,4 % (120 гол.). Поголовье коров 2-й, 3-й, 5-й и старше лактаций составляет 19,0 %, 19,9 и 18,3 % соответственно.

Отметим, что по мере общего роста и развития всего организма, особенно молочной железы, молочная продуктивность животных возрастает. Животные 1-й и 2-й лактаций менее продуктивны, чем разновозрастные коровы 3-й и старшей лактации. Наивысшая продуктивность коров бывает в возрасте 5–6-го отелов, после чего надои снижаются в связи с последующим старением организма.

Поэтому нами были изучены количественные и качественные показатели коров, характеризующие молочную продуктивность, такие как среднесуточный удой, удой за 305 дн. лактации, содержание жира и белка в молоке коров в зависимости от возраста (табл. 1 и 2).

Данные табл. 1 свидетельствуют, что среднесуточный удой коров, начиная с 1-й до 4-й лактации, равномерно повышается.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров на МТК «Матюты»

Возраст в лактациях	Количество коров, гол.	Среднесуточный удой, кг	Удой за 305 дн. лактации, кг	Валовой удой, ц
1-я	120	13,1	4 005	4 806,0
2-я	148	13,9	4 241	6 276,7
3-я	155	14,4	4 390	6 804,5
4-я	214	15,3	4 667	9 987,4
5-я и старше	143	14,9	4 534	6 483,6

Так, наименьший его показатель отмечен у первотелок (13,1 кг), наибольший – у коров 4-й лактации (15,3 кг). Разница составила 2,2 кг или 16,8 %.

Наименьшая молочная продуктивность за 305 дн. лактации отмечена у коров-первотелок (4 005 кг). Самый высокий удой был у коров 4 лактации – 4 667 кг. Разница с первотелками составила 662 кг (16,5 %); коровами 2-й лактации – 426 кг (10,0 %); 3-й лактации – 277 кг (6,3 %) и коровами 5-й лактации – 133 кг или 2,9 %. Аналогичная картина отмечена и по валовому удою.

Т а б л и ц а 2. Качественные показатели молока коров на МТК «Матюжь»

Возраст в лактациях	Количество коров, гол.	Массовая доля жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг	Массовая доля белка в молоке, %	Количество молочного белка, кг	Удой в пересчете на базисную жирность, кг
1-я	120	3,51	140,6	2,96	118,5	3 904,9
2-я	148	3,62	153,5	3,02	128,1	4 264,6
3-я	155	3,67	161,1	3,03	133,0	4 475,4
4-я	214	3,74	174,5	3,02	140,9	4 848,5
5-я и старше	143	3,74	169,6	3,05	138,3	4 710,3

Анализируя приведенные данные табл. 2, отметим, что массовая доля жира имеет тенденцию к увеличению с возрастом животных. Так, у коров 4-й и 5-й лактаций этот показатель был наибольшим и составил 3,74 %, что на 0,23 п. п., 0,12 и 0,07 п. п. выше, чем у коров 1–3-й лактаций. По количеству молочного жира первотелки имели наименьший показатель – 140,6 кг, наибольший – 174,5 кг отмечен у коров 4-й лактации.

Содержание белка в молоке варьировало от 2,96 (первотелки) до 3,05 % (5-й и старше лактации). Выход молочного белка у коров 4-й и 5-й, а также старше лактаций был наибольшим и составил 140,9 и 138,3 кг. Разница с первотелками была 22,4 и 19,8 кг соответственно.

Удой в пересчете на базисную жирность колебался от 3 904,9 до 4 848,5 кг.

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что удои коров по лактациям неодинаковы: планомерно увеличиваются до 4-й лактации, а с 5-й и старше начинают понижаться. Самый продуктивный уровень лактации отмечен у коров 3-й, 4-й, 5-й и старше лактаций, в возрастной структуре стада они составляют

65,6 %. Снижение удоев коров с возрастом объясняется в основном ослаблением функциональной деятельности молочной железы, уменьшением количества железистой ткани вымени и функционирования других внутренних органов животных.

Исследованиями установлено, что в ОАО «Горецкая райагропромтехника» на МТК «Матюты» самая высокая продуктивность отмечена у коров 4-й лактации, которые занимают в структуре стада наибольший удельный вес (27,4 %), из чего следует, что производство и реализация молока в хозяйстве является эффективным и экономически выгодно иметь в структуре стада больше коров такого возраста, от которых получают максимум продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 639.3.07(476.4)

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АКВАРИУМНОГО ОБЪЕКТА *CICHLASOMA NIGROFASCIATUM* В УСЛОВИЯХ СНК «КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ АКВАРИУМИСТИКИ»**

ЛУКАШЕНКО К. А., МОЙСЕЕНКО В. Г., ШУМЯКОВА О. В., студенты  
Научный руководитель – УСОВ М. М., канд. с.-х. наук, доцент

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

**Введение.** Цихлида чернополосая (лат. *Cichlasoma nigrofasciatum*) – рыба отряда Цихлазомовых, пользуется широкой популярностью среди аквариумистов по всему миру [1].

Считается одной из первых цихлид Центральной Америки, которая появилась в аквариумах любителей. Но за более чем вековую историю интерес аквариумистов к содержанию этой рыбки не ослабевает. И пускай она не отличается яркой, бросающейся в глаза окраской, неприхотливость к условиям содержания и интересные формы поведения делают ее популярной уже не одно десятилетие.

В естественной среде цихлазомы обитают в бассейнах рек Риу-Негру и Амазонки. Длина самцов там достигает 20 см; самки, как и у

других цихлидовых, меньше самцов. В аквариумах размер обычно не превышает 8–10 см. Окраска тела рыб темно-голубая, почти черная, с голубовато-зелеными блестящими крапинками на каждой чешуйке, плавниках и жаберных крышках. Окраска самки, как обычно, менее яркая. Как и у других цихлид, спинной и анальный плавники у самца длиннее, а лоб массивнее, чем у самки [1].

Содержать пару молодых чернополосых цихлазом лучше всего в аквариуме от 100 л. Половозрелые особи потребуют уже 250 л и более. Стоит обратить внимание, что речь идет, прежде всего, об общих аквариумах, в которых будут находиться и другие виды цихлид. Если планируется видовой аквариум, то объема 60 л на пару рыб будет вполне достаточно.

По своей природе цихлиды – хищники, потому отдают предпочтение животным кормам. Это говорит о том, что цихлазому нельзя содержать вместе с мелкими рыбками, особенно из других семейств. Для поддержания отличного здоровья и хорошего самочувствия рыбкам следует давать растительный корм. Можно использовать специализированный корм в виде сухих гранул, морепродуктов, хлопьев, растительной пищи и дождевых червей. Ежедневное кормление по составу должно содержать около 70 % белка и 30 % корма растительного происхождения. Кроме субстратов можно давать смеси (фарш) из продуктов, приготовленных собственноручно: птичье мясо, морепродукты, растительные добавки [1, 3].

Оптимальные параметры воды для содержания:  $T = 22\text{--}28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $pH = 7$ ,  $GH = 5\text{--}18$ . Один раз в неделю необходимо подменивать 30 % от объема аквариума. Продолжительность жизни чернополосых цихлазом в аквариуме – 8–10 лет [2, 3].

Считается, что данная рыба предъявляет повышенные требования к чистоте воды: необходима регулярная, не реже раза в неделю, подмена 30–35 % объема воды. Плохо переносит загрязнение и действие азотных соединений. Необходим хороший внешний фильтр и аэрация, нагреватель. Она прекрасно себя чувствует в водопроводной воде, которую предварительно сутки отстаивали [1].

В связи с любовью этих рыбок к раскопкам грунта, растения необходимо подбирать с мощной корневой системой и твердыми листочками. Не рекомендуется к использованию для декорирования мелкие растения и те, корневая система которых очень нежная. Также для декораций можно использовать деревянные ветки или куски коры, одна-

ко предварительно их следует обработать, дабы вывести красители и паразитов.

*Cichlasoma* достигают половой зрелости в возрасте от 8 до 12 мес. В условиях аквариума один самец может по очереди нереститься с несколькими самками. Икра (от ста до четырехсот икринок) откладывается на круглый, хорошо очищенный камень. От 3 до 6 сут оба родителя охраняют кладку, попеременно меняя друг друга, совместно проводят регулярную уборку и обмахивание плавниками, чтобы создать ток воды вокруг икринок для обогащения их кислородом. После того как мальки выклюнутся, загоняют деток в подготовленную ямку и па-сут еще около месяца, ревностно охраняя их [1, 3].

**Цель работы** – изучение рыбоводно-биологических особенностей выращивания цихлазомы полосатой в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики».

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики». Объектом исследования являлись цихлазомы полосатые. Для проведения исследований были сформированы группы, в состав которых входило по 1 самцу и 1 самке данного вида. Всего задействовано 5 пар цихлазом. Использовались аквариумы объемом 100 л, разделенные перегородками на 3 секции (рис. 1).



Рис. 1. Аквариумы с цихлазомами на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА

**Результаты исследований и их обсуждение.** По итогам наблюдений были установлены наиболее эффективные параметры по выращиванию популярного объекта декоративного рыбоводства, которые представлены в таблице.

## Результаты исследований

Изучаемый параметр	Результаты выращивания в условиях аквариумальной
Соотношение полов в аквариуме (самец:самка)	1:1
Температура воды, °С	26–30 °С
Содержание кислорода в воде	7,0
Половое созревание, мес	10–11
Тип корма	Комбикорм Coppens
Кратность кормления, раз/сут	1 раз
Рацион, % от массы	3–5
Наличие/отсутствие естественной растительности	отсутствие
Тип грунта	Мелкие камни
Декорирование	Искусственный домик
Нерестовый субстрат	Плоский камень
Средняя плодовитость, шт. за нерест	100 ± 10

В результате исследований установлено, что цихлазомы предпочитают аквариумы с наличием каменистого грунта с отсутствием растений с крупной корневой системой.

Выявлена закономерность, что наличие в аквариуме искусственного домика позволило достоверно увеличить выживаемость у молоди цихлид. Наличие плоского предмета (камня, декоративного предмета) является обязательным условием нереста. Самки предпочитают откладывать икру на плоские стенки домика, которые вдобавок являются и отличной защитой от других рыб. В результате выход от икры личинки становится значительно выше и стремится к 100 %.

Опытным путем установлено, что отсаживание 7-дневной молоди и подращивание в отдельном аквариуме позволяет получить значительный выход молоди от икры, а в случае содержания подрощенной молоди в общем аквариуме, после ухода родителей от стаи, вся молодая стайка поедается взрослыми особями.

**Заключение.** В статье описан опыт выращивания цихлазом в условиях аквариумальной кафедры при СНК «Клуб любителей аквариумистики». Обозначены оптимальные параметры выращивания, позволяющие получить молодь цихлозома в искусственных условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аквариумные рыбки цихлозома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aquaplantfish.ru/fish/cixlidi/cixlazomi/cixlazomi.htm>. – Дата доступа: 11.03.2024.
2. Цихлазома рыбка. Описание, особенности, виды и уход за цихлазомой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://givotniymir.ru/cixlazoma-rybka-opisanie-osobennosti-vidy-i-uhod-za-cixlazomoi/>. – Дата доступа: 11.03.2024.
3. Цихлозома и акары [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/7439/>. – Дата доступа: 11.03.2024.

УДК 616-089.8-001-092:619

## **ВОЗМОЖНОСТИ РЕГУЛЯЦИИ ГИСТАМИНЕРГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ОПЕРАЦИОННОЙ ТРАВМЫ**

МАКАРОВ К. А., студент

*Научный руководитель – ЛЕБЕДЕВ М. Н., канд. вет. наук, ассистент*

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

Комплекс изменений физиологических процессов в организме, перенесшем оперативное вмешательство, согласно теории Г. Селье, выражается на макроуровне в развитии стрессовой реакции с исходом в эустресс или дистресс, а местно – в воспалении тканей и реакции организма на шовный материал. Одним из магистральных путей реализации этих реакций являются физиологические процессы, медиатором которых является гистамин. Средства, препятствующие освобождению его из тучных клеток и базофилов, блокирующие взаимодействие с гистаминовыми рецепторами (дипразин, супрастин), оказывают седативное действие. В очаге воспаления гистамин обнаруживается одновременно с возникновением повреждения, он увеличивает проницаемость сосудов микроциркуляторного русла для выхода биологически активных веществ, стимулирует нервные окончания, т. е. запускает острый воспалительный процесс. Роль гистамина в отторжении инородного тела заключается в развитии гиперчувствительности замедленного типа, реализуемой за счет клонов Т-лимфоцитов, при которой в патохимическую стадию происходит дегрануляция базофилов и тучных клеток из-за парного связывания с ними молекул IgE и изменения конформации рецепторов. Проявления патофизиологической стадии разделяют на ранние, возникающие в первые минуты – выделение заранее образованных медиаторов (гистамин, гепарин, серотонин), быстросинтезируемых эйкозаноидов и цитокинов (IL-1, IL-5, IL-8, ФНО), и поздние, проявляющиеся под действием цитокинов (IL-13) на гранулоциты (до 48 ч после внедрения антигена).

В настоящее время в ветеринарной медицине актуально изучение средств коррекции излишних постоперационных проявлений на фоне разнообразия применяемых гистаминолитических и антибиотических препаратов. Предпосылкой для исследования стало клиническое наблюдение о том, что антигистаминные средства ускоряли выздоровление после хирургической операции у кошек.

Поэтому целью исследования является изучение целесообразности применения антигистаминных препаратов для нивелирования избыточных проявлений патофизиологических реакций в ходе плановой операции кастрации.

В исследовании приняли участие 12 кошек различных пород и возрастов, 6 из которых принимали антигистаминные средства после кастрации и 6 – не получавшие этих препаратов. Шовный материал и иные медицинские средства, применяемые в ходе лечения, были идентичными. Животные не имели тяжелых сопутствующих патологий (табл. 1, 2).

**Т а б л и ц а 1. Послеоперационное восстановление кошек без применения антигистаминных препаратов**

Кличка	Порода	Возраст	Лечение, дни	Состояние	Антибиотик в период лечения
Эмма	Метис	3 года 6 месяцев	14	Удовлетворительное	Амоксициллин
Гектарина	Метис	8 месяцев	10	Беспокойное	Синулокс
Лили	Метис	4 года	14	Удовлетворительное	Синулокс
Инуля	Тайская	1 год 5 месяцев	10	Удовлетворительное	Синулокс
Вайба	Метис	2 года 4 месяца	13	Беспокойное	Синулокс
Нора	Метис	4 года	12	Удовлетворительное	Амоксициллин

Как видим из табл. 1, наименьшие сроки выздоровления имели самые молодые кошки – Гектарина (8 месяцев) и Инуля (1 год 5 месяцев), что связано с активным обменом веществ, полноценностью иммунного ответа, также у более молодых животных отмечено беспокойное состояние из-за гиперергии, проявляющееся в том, что Гектарина (8 месяцев) стремилась снять попону, вела себя агрессивно, что ранее у нее не наблюдалось, и Вайба (2 года 4 месяца), у которой наблюдалась временная инсомния и разлизывание раны. Порода и сопутствующий антибактериальный препарат не влияли на сроки восстановления.

Из табл. 2 мы можем отметить, что достижение критериев излечения (снятие оперативных швов, регрессия воспаления первично-заживающей раны) в первой группе произошло в среднем в течение 12 дней; во второй – через 8 дней, что говорит о положительном действии антигистаминных средств. Отмечено благоприятное течение послеоперационного периода, в виде более спокойного состояния животных второй группы.

**Т а б л и ц а 2. Послеоперационное восстановление кошек с применением антигистаминных препаратов**

Кличка	Порода	Возраст	Лечение, дни	Состояние	Антибиотик в период лечения
Белла	Метис	3 года 9 месяцев	8	Удовлетворительное	Ветбицин-3, Кларитин
Клепа	Сфинкс	1 год	10	Удовлетворительное	Ветбицин-3, Аллервет
Лиса	Метис	1 год 1 месяц	7	Удовлетворительное	Ветбицин-3, Кларитин
Фрося	Метис	2 года 5 месяцев	9	Удовлетворительное	Ветбицин-3, Кларитин
Малина	Тайская	1 год 4 месяца	7	Удовлетворительное	Ветбицин-3, Лоратадин
Василиса	Метис	2 года	7	Удовлетворительное	Ветбицин-3, Лоратадин

Таким образом, гистаминергическая система несет функциональную активность в патофизиологическом процессе, развивающемся в организме в виде гиперчувствительности замедленного типа, в ответ на нанесение оперативной раны; изменение эндокринного статуса; внедрение инородного материала; стресс, развивающийся вследствие депривации и наркоза, а также болевого воздействия. Саногенное значение блокады гистаминного каскада выражается в формировании эустрессового состояния – влияние на высшую нервную деятельность, а также в уменьшение воспалительного ответа на внедрение инородного тела без существенного влияния на репаративные процессы альтерации, экссудации и пролиферации в ходе заживления раны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К р я ч к о, О. В. Коррекция постстрессовых расстройств у крыс в модельных экспериментах / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова // *Междунар. вестник ветеринарии.* – 2022. – № 4. – С. 370–373.
2. К р я ч к о, О. В. Сравнительная оценка влияния стрессов различной этиологии на окислительный статус нейтрофилов крови кроликов / О. В. Крячко, А. М. Таран // *Междунар. вестник ветеринарии.* – 2018. – № 2. – С. 91–95.
3. К р я ч к о, О. В. Сравнительная оценка моделей экспериментального стресса у кроликов по изменению гематологических и метаболических показателей / О. В. Крячко, А. М. Таран // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* – 2018. – № 2. – С. 143–146.
4. Патологическая физиология органов и систем: учеб.-метод. пособие / О. В. Крячко [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 99 с.

УДК 636.2.082.13

## **ВАГЮ – МЯСНАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

МАРДУСЕВИЧ Н. В., студент

*Научный руководитель – МАРУСИЧ А. Г., канд. с.-х. наук, доцент*

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

В мире в большом многообразии мясных пород крупного рогатого скота насчитывается более 30. В настоящее время в разных странах в результате селекционно-племенной работы созданы новые типы и породы мясного скота, которые значительно отличаются от ранее существовавших [1].

**Цель работы** – изучение истории создания и продуктивных качеств породы крупного рогатого скота Вагю мясного направления продуктивности.

Порода Вагю – порода крупного рогатого скота мясного направления продуктивности.

Название породы буквально переводится как «японская корова» или «японская говядина». Порода Вагю известна своей уникальной мраморностью мяса, которая является одной из главных причин ее популярности и высокой цены. Мраморность мяса означает, что в нем присутствуют тонкие прожилки жира, которые пронизывают мышечные волокна и придают мясу нежность и особый вкус.

Порода Вагю была выведена путем скрещивания местных японских пород крупного рогатого скота, а также путем отбора животных с наилучшими характеристиками.

Выведение породы Вагю началось в XX в. в префектуре Хиого, расположенной на острове Хонсю в Японии. Первоначально порода называлась Тадзима-гусу, по названию горного района Тадзима, где она была выведена.

Селекционная работа была направлена на улучшение следующих характеристик:

- **рост и развитие:** выбирались животные с наибольшим потенциалом роста и развития, которые могли бы достичь оптимального веса и размеров в короткие сроки;
- **мраморность мяса:** выбирались животные с наибольшим содержанием внутримышечного жира, или мраморностью, которая придает мясу особый вкус и нежность;

- качество шкуры: выбирались животные с наилучшим качеством шкуры, которая использовалась для производства кожи и других продуктов;

- выносливость и здоровье: выбирались животные с наилучшей выносливостью и здоровьем, которые могли бы выживать в суровых условиях и сопротивляться болезням.

Для выведения породы Вагю применялось скрещивание разных пород крупного рогатого скота с применением межпородного скрещивания. Скрещивание проводилось в течение многих поколений, и в результате была выведена уникальная порода крупного рогатого скота, способная производить мясо высшего качества.

Особенности породы Вагю заключаются в следующем:

- мраморность мяса: мясо породы Вагю отличается высоким содержанием внутримышечного жира, или мраморностью, которая придает мясу особый вкус и нежность. Это достигается за счет особого рациона питания и условий содержания животных;

- медленный рост: порода Вагю отличается медленным ростом и развитием, что позволяет ей накапливать большее количество жира и достигать оптимального веса и размеров;

- высокая стоимость: мясо породы Вагю является одним из самых дорогих видов мяса в мире из-за своей уникальной текстуры и вкуса, а также из-за высокой стоимости выращивания и содержания животных. (48 575 руб. за кг (РФ) или 1 749 руб. (РБ));

- ограниченное количество: из-за особенностей выращивания и содержания количество мяса породы Вагю ограничено, что также способствует его высокой цене;

- уникальная генетика: порода Вагю отличается уникальной генетикой, которая позволяет ей производить мясо с высоким содержанием жира и особым вкусом;

- культурное значение: порода Вагю имеет большое культурное значение в Японии и является символом традиционной японской кухни.

Выращивание крупного рогатого скота породы Вагю требует особых условий содержания и питания, чтобы достичь оптимального роста и развития животных, а также обеспечить высокое качество мяса.

Выращивание породы Вагю включает в себя следующие этапы:

- отбор и разведение: выбирают лучшие особи для разведения, чтобы сохранить и улучшить характеристики породы. Животные должны соответствовать строгим стандартам качества, включая мраморность мяса, рост и развитие, а также здоровье;

- выращивание телят: телята породы Вагю выращиваются на специальных фермах, где им оказывается особая забота и внимание. Они получают специальные молокозаменители и корма, чтобы обеспечить оптимальный рост и развитие;

- уход и содержание: животные породы Вагю требуют особых условий содержания, чтобы обеспечить оптимальный рост и развитие, а также высокое качество мяса.

В частности, они требуют следующих условий содержания: животные породы Вагю нуждаются в просторных загонах, где они могут свободно двигаться и пастись. Это помогает им сохранять здоровье и поддерживать оптимальный вес. Животные должны содержаться в чистых и комфортных условиях, чтобы избежать стресса и болезней. Это включает в себя регулярную уборку загонов и помещений, предоставление чистой воды и корма, а также поддержание оптимальной температуры и влажности. Регулярное мытье и уход: животные породы Вагю требуют регулярного мытья и ухода, чтобы сохранить чистоту и здоровье шкуры и шерсти. Это также помогает предотвратить болезни и инфекции. Животные породы Вагю требуют особого внимания к здоровью, включая регулярные осмотры и вакцинацию. Это помогает предотвратить болезни и поддерживать оптимальное здоровье животных. Животные породы Вагю требуют специального рациона питания, который включает в себя высококалорийные корма, такие как рис, кукуруза, соя и другие компоненты. Это позволяет животным накапливать жир и достигать оптимального веса и размеров. Обычно этих коров кормят специальными смесями, состоящими из сена, соломы, кукурузы, риса, ячменя и соевых бобов. В некоторых случаях в рацион могут добавляться другие ингредиенты, такие как sake или пивные дрожжи, которые помогают улучшить пищеварение и способствуют накоплению мраморности мяса.

Тонкости кормления животных породы Вагю включают в себя следующие моменты:

- частое кормление: животные должны кормиться часто, чтобы обеспечить оптимальный рост и развитие. Обычно их кормят несколько раз в день, предоставляя им небольшие порции корма;

- контроль качества корма: важно контролировать качество корма, чтобы обеспечить оптимальное питание животных. Корм должен быть свежим, чистым и не содержать вредных веществ;

- индивидуальный подход: каждое животное породы Вагю имеет свои индивидуальные потребности в питании, поэтому важно подходить к кормлению каждого животного индивидуально;

- контроль веса: важно контролировать вес животных, чтобы обеспечить оптимальный рост и развитие. Животные, которые слишком толстые или слишком худые, могут иметь проблемы со здоровьем.

Мраморность мяса – это характерная черта породы Вагю, которая делает его особенно ценным и востребованным среди гурманов. Мраморность означает, что в мясе присутствуют тонкие прожилки жира, которые пронизывают мышечные волокна и придают мясу уникальный вкус и нежность. Мраморность мяса Вагю оценивается по специальной шкале, которая разделяет его на несколько степеней. Самое высокое качество мяса имеет степень мраморности 12, которая характеризуется очень тонкими и равномерно распределенными прожилками жира. Мясо с мраморностью 12 является самым редким и дорогим. Мраморность мяса зависит от многих факторов, включая генетику, питание и условия содержания животных. Для достижения высокой степени мраморности животные должны получать специальный рацион, богатый белками и энергией, а также подвергаться минимальному стрессу и физической нагрузке. Содержание белков, жиров и углеводов (БЖУ) в мясе может варьироваться в зависимости от степени мраморности и части туши, откуда взято мясо. Однако в среднем содержание БЖУ в мясе Вагю выглядит следующим образом:

- белки: мясо Вагю содержит примерно 20–25 % белков. Это высокое содержание белков делает мясо ценным источником аминокислот, необходимых для роста и восстановления тканей организма;

- жиры: мясо Вагю известно своим высоким содержанием жиров, особенно мононенасыщенных жиров, таких как олеиновая кислота.

В среднем, мясо Вагю содержит около 30–50 % жиров, причем большая часть из них приходится на мононенасыщенные жиры. Мясо Вагю содержит минимальное количество углеводов, менее 1 %.

Таким образом, порода Вагю является одной из самых мраморных пород КРС и ее мясо ценится за его нежность и особый вкус.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

2. Красная датская порода коров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bossagro.Kz/glossary/krasnaya-datskaya>. – Дата доступа: 10.03.2024.

3. Как реализуются инновационные проекты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vitebsk-region.gov.by/ru/news-ru/view/kak-realizujutsja-innovatsionnye-proekty-v-grup-ustje-nan-belarusi-20736-2021>. – Дата доступа: 10.03.2024.

УДК 636.52/.58.053.083

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛЕТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

МАРДУСЕВИЧ Н. В., студент

*Научный руководитель – САДОМОВ Н. А., д-р с.-х. наук, профессор*

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

**Введение.** В условиях обострения конкурентной борьбы дальнейшее наращивание объемов мяса птицы невозможно без широкого внедрения ресурсосберегающих технологий и оборудования, которые позволяют максимально реализовать генетический потенциал продуктивности поголовья и обеспечивают снижение себестоимости производства. Выращивание бройлеров отличается от выращивания яичных кроссов кур. Основная цель – достичь максимальной массы за минимальное время. Один из важных факторов – расход корма, который увеличивается при удлинении срока откорма. В промышленном птицеводстве стремятся сократить длительность откорма бройлеров до 35–40 дней, чтобы достичь средней массы в 2–2,5 кг.

Клеточное содержание бройлеров является более экономичным, чем напольное выращивание (рис. 1).



Рис. 1. Клеточное содержание цыплят-бройлеров

Однако этот метод имеет свои недостатки. Большинство производителей мяса предпочитает выращивать бройлеров на глубокой подстилке, но в последнее десятилетие, с появлением современных точных батарей, клетки становятся все более популярными [1–4].

**Цель работы** – анализ выращивания цыплят-бройлеров клеточным способом.

**Материал и методика исследований.** В западных странах бройлеров выращивают главным образом на глубокой подстилке. Там клеточная технология не получила широкого распространения. В России в период плановой экономики до 60 % мяса птицы получали при ее содержании в клетках, а остальные 40 % – на подстилке. Однако в последние годы это соотношение выровнялось, что в основном обусловлено высоким уровнем начальных капиталовложений в клеточную технологию и, соответственно, отсутствием средств на замену старого, изношенного оборудования на дорогостоящее новое. Кроме того, в Западной Европе распространено мнение, что клеточный способ выращивания не позволяет удовлетворить физиологические и поведенческие потребности птицы, а потому неприемлем с этических позиций. Фабрики вынуждены соблюдать связанные с этим требования зарубежных поставщиков племенного материала, что привело к утрате интереса к технологии. При содержании мясной птицы в клетках следует говорить об адаптационных изменениях в поведении, а не об отсутствии обстановки, соответствующей биологии организма (аналогичный пример: куры современных яичных и мясных кроссов перестали насиживать яйца). Другие аргументы противников клеточной технологии – появление грудных и ножных наминов, слабости ног, а значит, снижение двигательной активности цыплят, повреждение их крыльев и ног в процессе отлова и извлечения из клеток, сильная реакция страха у птицы, непригодность для регионов с жарким климатом, большие затраты кормовых, трудовых и энергетических ресурсов, высокая стоимость оборудования, низкая эффективность производства и др. Насколько же это соответствует действительности?

**Результаты исследований и их обсуждение.** Микробная загрязненность (общее микробное число, сальмонелла, стафилококк, кишечная палочка) воздуха во все периоды года при клеточной технологии не превышает допустимых норм, при напольном способе – только в первые десять дней, а со второй декады до конца выращивания круглогодично по всем показателям многократно превосходит ПДК. Кроме того, при содержании на глубокой подстилке были выше уровни ам-

миака и сероводорода в воздухе птичника. Такие условия соответствующим образом повлияли на продуктивность, жизнеспособность бройлеров, а значит, и на экономику производства: европейский показатель эффективности при клеточном содержании цыплят оказался на 34 единицы больше, чем при напольном.

Устранению недостатков и повышению эффективности клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров способствовали важные достижения последних лет. Создание приспособленных к клеточному и напольному содержанию новых высокопродуктивных аутосексных кроссов птицы, отличающейся компактным телосложением, широкой грудью и укороченной грудной костью в виде мяча, более короткими бедрами и хорошо обмускуленными голеньями. У бройлеров этих кроссов не бывает наминов в области киля грудной кости (рис. 2).



Рис. 2. Содержание цыплят-бройлеров на полу из пластика

Сокращение срока выращивания бройлеров до 35–40 дней, т. е. до начала формирования наминов.

Внедрение технологии глубокой переработки мяса, позволяющей использовать для этой цели нестандартные тушки и, что самое главное, способствующей повышению рентабельности производства до 20–25 %.

Разработка (с учетом преимущества клеточной и напольной технологий) и начало серийного выпуска современных многоярусных клеточных батарей с пластмассовыми или металлическими (с особым покрытием) полками, с автоматической выгрузкой птицы на убой, где ручной отлов и выемка поголовья из клеток, а следовательно, и трав-

матизм по этой причине исключены. Автоматическая выгрузка птицы происходит с помощью специальной автоматической или ручной системы выдвижных подножных решеток, которые дают возможность легко переместить бройлеров на ленточный транспортер удаления помета, откуда их подают к месту загрузки в транспортную тару. При этом значительно уменьшаются затраты труда. Появление технологии светодиодного локального освещения, включающей применение светодиодных светильников белого теплого спектра с цветовой температурой 2700–3000 К, системы управления освещением на основе широтно-импульсной модуляции, обеспечивающей автоматическое и ручное регулирование интенсивности освещения, включение и выключение света с имитацией рассвета и заката солнца. Локальное освещение предполагает установку светильников непосредственно внутри каждой клетки над кормушкой, при этом проходы между клеточными батареями не освещаются.

**Заключение.** Результаты широких испытаний клеточной технологии, проведенных за последние десять лет, убедительно доказывают ее перспективность. При сравнении эффективности клеточной и напольной технологий в основном исходят только из цены клеточного оборудования, которая в несколько раз выше, чем напольного, и, к сожалению, часто не учитывают стоимость земельных площадей, затраты на строительство зданий, проведение наружных и внутренних инженерных коммуникаций и т. д. Расчеты показывают, что расходы на эти цели в три раза больше при напольном содержании и в сумме со средствами на приобретение оборудования значительно превышают вложения в клеточную технологию.

Таким образом, можно констатировать, что клеточная технология выращивания бройлеров – важный резерв для быстрого увеличения производства мяса птицы. Она позволяет фабрикам значительно наращивать мощности и уменьшать материально-технические и финансовые затраты. При этой технологии в 2–3 раза возрастает поголовье в птичнике (в трех- или четырехъярусных клетках), а значит и выход продукции с единицы площади пола без ухудшения сохранности бройлеров и качества тушек. Уменьшаются затраты на освещение, обогрев птичника в зимний период и охлаждение – в летний. Дополнительные преимущества клеточной технологии – отсутствие прямого и продолжительного контакта птицы с пометом, снижение риска заболевания бройлеров сальмонеллезом, кокцидиозом, аспергиллезом, заражения гельминтами и, следовательно, сокращение падежа, а также затрат на приобретение вакцин и других ветеринарных препаратов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. С а д о м о в, Н. А. Практические аспекты повышения продуктивности при клеточном и напольном содержании цыплят-бройлеров / Н. А. Садо́мов, В. И Микулич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы ХУШ Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию образования зооинженерного факультета УО БГСХА. – Горки, 2015. – С. 174–176.
2. С а д о м о в, Н. А. Сравнительная характеристика клеточного и напольного способов содержания цыплят-бройлеров / Н. А. Садо́мов, В. И Микулич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы ХУШ Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию образования зооинженерного факультета УО БГСХА. – Горки, 2015. – С. 166–168.
3. С а д о м о в, Н. А. Микроклимат птичников и энергия роста цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при использовании различного клеточного оборудования / Н. А. Садо́мов, Н. Ю. Макаревич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIX Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию образования кафедр биотехнологии и ветеринарной медицины и кормления и разведения сельскохозяйственных животных УО БГСХА. – Горки, 2016. – С. 92–94.
4. С а д о м о в, Н. А. Интенсивность роста цыплят-бройлеров в зависимости от способа содержания / Н. А. Садо́мов, Т. А. Трус // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXV Международной науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию образования кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции и кафедры свиноводства и мелкого животноводства. – Горки, 2022. – С. 82–86.

УДК 636.52/.58.053.083

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАПОЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

МАРДУСЕВИЧ Н. В., студент

*Научный руководитель – САДОМОВ Н. А., д-р с.-х. наук, профессор*

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

**Введение.** Напольное содержание бройлеров наиболее естественно, нежели другие виды (клеточное, к примеру). Его плюсы очевидны. Если не допускать высокой скученности поголовья, то при напольном содержании птицы имеют больший простор и свободу движения, что в конечном итоге только положительно сказывается на вкусовых качествах мяса.

Свободное выращивание мясных кроссов птиц считается наиболее естественным, в сравнении с клеточным. В ряде европейских стран запретили второй способ, так как сочли его негуманным. Кроме того, он требует высокой квалификации работников птичника. В клетках

тяжело обеспечить однородные температурные условия и одинаково хорошее качество воздуха. Напольный вариант широко применяется на крупных птицефабриках. При напольном содержании бройлеры все время находятся на подстилке, толщина которой должна быть никак не меньше 15–20 см [1, 2, 3]. Для подстилочного материала отлично подойдут: опилки, стружка, торф (рис. 1).



Рис. 1. Напольное содержание цыплят-бройлеров на глубокой подстилке

**Цель работы** – анализ выращивания цыплят-бройлеров напольным способом.

**Материал и методика исследований.** Что эффективнее, напольный (рис. 2) или клеточный способ откорма бройлеров? Этот вопрос задается неоднократно.



Рис. 2. Напольное содержание цыплят-бройлеров

Имеющийся мировой опыт создания птицекомплексов и выращивания бройлеров позволяют сказать следующее. Сегодня на птицекомплексах в мире в основном работают с ведущими тяжелыми мясными кроссами бройлеров: Kobb 500 и Ross 308

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одной из важнейших особенностей птицы современных мясных пород является крупная грудка, масса которой составляет до 24 % от массы тела птицы (причем процентное соотношение с каждым годом увеличивается в пользу грудки).

Данная часть тела бройлера является наиболее ценной с точки зрения реализации и качественной с точки зрения органолептики мяса. Бытующее мнение о том, что в случае наминов на грудке при клеточном содержании ее всегда можно забраковать и пустить на фарш. Это неприемлемо, как неприемлемы высокие проценты птицы, травмируемой только при отлове из клеток. Любые варианты выгрузки птицы из клеток для отправки на убой, используемые сегодня, несовершенно и в высшей степени травматичны. Возьмем хотя бы, для примера, принцип выгрузки, когда выдергиваются полы в ячейке клетки, птица падает на пометный транспортер и едет по нему.

Технологии, рекомендуемые компаниями-хозяевами кроссов бройлеров, позволяют при напольном содержании бройлеров получить следующие результаты:

- период выращивания 42–45 дн.;
- средняя живая масса при сдаче на убой 2,3–2,6 кг;
- плотность посадки 18 гол. на 1 м<sup>2</sup>;
- сохранность поголовья 96–97 %;
- количество циклов в год 6,5;
- производство мяса на 1 м<sup>2</sup> за один цикл 38–40 кг;
- производство мяса на 1 м<sup>2</sup> за один год 250–265 кг.

**Заключение.** Основные преимущества напольного выращивания цыплят-бройлеров:

1. Надежность, простота в эксплуатации, сравнительная дешевизна оборудования.
2. Напольное оборудование позволяет аккуратно и без потерь отлавливать и грузить птицу при ее отправке на убой, максимально использовать генетический потенциал птицы с точки зрения массы.
3. Напольное оборудование в высшей степени гигиенично, легко и быстро моется и дезинфицируется.

4. Уровень ветеринарного обслуживания гораздо качественнее при напольном содержании, существует простая и эффективная схема работы с инактивированными вакцинами, а не только с живыми.

5. Процент падежа и браковки птицы при напольном содержании гораздо ниже.

6. Комплекты напольного оборудования позволяют создавать птичники для бройлеров размерами 16×168 м, что существенно снижает стоимость оборудования на 1 м<sup>2</sup> птичника.

7. Качество тушки птицы в убойном цехе гораздо выше, чем при клеточном содержании.

Между тем, данная технология выращивания бройлеров не лишена и определенных недостатков:

- нерациональное использование помещения, вследствие чего сокращается количество полученной мясной продукции с каждого квадратного метра отведенной территории;
- обслуживание помещения почти невозможно механизировать;
- усложняется процесс поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий;
- требуется постоянно менять и утилизировать подстилку;
- часть энергии от потребленного корма расходуется на движения, а не на прирост массы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С а д о м о в, Н. А. Эффективность клеточной и напольной технологии выращивания цыплят-бройлеров / Н. А. Садовов // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 1 (44). – С. 12–15.

2. С а д о м о в, Н. А. Интенсивность роста цыплят-бройлеров в зависимости от технологического оборудования птичников / Н. А. Садовов, А. Н. Полторан // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXII Междунар. науч.-практ. конф. (УО БГСХА. 22–24 мая 2019 г.). – Ч. 2. – Горки, 2019. – С. 77–80.

3. С а д о м о в, Н. А. Практические аспекты повышения продуктивности при клеточном и напольном содержании цыплят-бройлеров / Н. А. Садовов, В. И. Микулич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы ХVIII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию образования зооинженерного факультета УО БГСХА. – Горки, 2015. – С. 174–176.

УДК 636.2.082

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ОАО «ДУЖЕВКА» ЧАУССКОГО РАЙОНА**

МАРУСИЧ А. А., ЛОБАНОВ К. П., АДАМЕНКО А. В., студенты  
*Научный руководитель – ДОЛИНА Д. С., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Молочное скотоводство дает свыше 25 % валовой продукции сельского хозяйства Беларуси. В структуре товарной продукции животноводства на долю молочного скотоводства приходится свыше 15 %. В этой отрасли сконцентрировано 20 % основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, 1/3 фондов животноводства, соответственно 33 % и 50 % трудовых ресурсов. Дойное стадо потребляет около 36 % всех кормов, расходуемых в животноводстве, в том числе 24 % – концентрированных [1].

Рынок молока и молочных продуктов – один из важнейших сегментов продовольственного рынка. Молоко и молочные продукты составляет 15 % минимального набора продуктов, необходимых для обеспечения жизнедеятельности человека. Продуктивные качества животных обусловлены, прежде всего, его генотипом. Однако проявление его возможного потенциала находится в прямой зависимости от условий выращивания, кормления и содержания молодняка, т. е. условий, которые обеспечивали бы его нормальный рост и развитие [2].

**Цель работы** – изучить эффективность производства молока в ОАО «Дужевка» Чаусского района.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводилась на МТФ «Дужевка» ОАО «Дужевка» Чаусского района. Использовалось 380 голов дойного стада разного возраста. Был установлен возраст использования коров в хозяйстве и его влияние на продуктивные качества; определены причины выбраковки коров; рассчитана экономическая эффективность производства молока в хозяйстве.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В хозяйстве для производства молока используются животные разного возраста. Поэтому на первом этапе исследования был изучен возраст коров стада (табл. 1, 2).

Т а б л и ц а 1. **Распределение коров по числу лактаций**

Показатели	Количество животных по числу лактаций								
	Всего	1		2	3	4	5	6	7
		незак.	закон.						
Поголовье в хозяйстве, гол.	1110	111	245	344	267	78	11	11	11
В % к итогу	100	10	22	31	24	7	1	1	1
МТФ «Дужевка», гол.	380	34	68	95	118	34	4	4	4
В % к итогу	100	9	18	25	31	9	1	1	1

Анализируя табл. 1, можно сделать следующий вывод, что 32 % коров в хозяйстве находится на 1-й лактации, на 2-й лактации – 31 % коров, а 3-я и более лактация – 47 %. Известно, что пик продуктивности приходится на 3–4-ю лактации. В данном хозяйстве таких животных более 20 %. По МТФ «Дужевка» больше всего животных находится на 3-й и более лактациях – 48 %, 25 % находится на 2-й лактации и 27 % первотелки.

Т а б л и ц а 2. **Молочная продуктивность коров разного возраста**

Показатели	1-я лактация	2-я лактация	3-я лактация и более	В среднем по стаду
Удой за лактацию, кг	3330	3900	4350	3860
% жира в молоке	3,6	3,7	3,63	3,65
Выход молочного жира, кг	120	144	158	141
% белка	2,85	3,05	2,95	2,95

Из данных табл. 2 можно сделать вывод о том, что продуктивность коров зависит от возраста. Так, продуктивность первотелок на МТФ «Дужевка» составляет 3 330 кг, животных 2-й лактации – 3 900 кг, а 3-й – 4 350 кг. Средняя продуктивность по стаду – 3 860 кг. Жирномолочность колеблется от 3,63 до 3,7 %, а белковомолочность в среднем составила 2,95 %, но самая высокая – у коров 2-й лактации – 3,05 %.

На следующем этапе было установлено, что основными причинами выбытия коров в хозяйстве являются низкая продуктивность, заболевания конечностей и возраст. Средний возраст выбывших животных – 4 года 4 месяца, а первотелок 3 года 3 месяца.

На последнем этапе исследований был проведен расчет экономического ущерба от выбраковки коров по причине низкой продуктивности (табл. 3).

**Т а б л и ц а 3. Экономический ущерб от выбраковки коров по причине низкой продуктивности**

Показатели	По хозяйству
Выбраковано, гол.	113
Количество недополученного молока, кг	436 180
Количество недополученных телят, гол.	39
В пересчете на молоко, кг	58,5
Общее количество недополученного молока, кг	436 238,5
Стоимость недополученного молока за год, руб.	292 279,8
Себестоимость недополученного молока за год, руб.	183 220,2
Размер недополученной прибыли, руб.	109 059,6

Анализ табл. 3 показывает, что из-за выбраковки коров по причине низкой продуктивности было недополучено 436 180 кг и недополучено телят 39 гол., что в пересчете на молоко составляет 58,5 кг. Общее количество недополученного молока составило 436 238,5 кг, что привело к недополучению прибыли в сумме 109 059,6 руб.

**Заключение.** Для дальнейшего повышения производства молока в ОАО «Дужевка» необходимо отбирать для воспроизводства первотелок с продуктивностью не ниже 4000–5000 кг молока за лактацию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К о н ц а в е н к о, И. А. Молочная стратегия: [Развитие молочной отрасли в Беларуси] / И. А. Концавенко // Экономика Беларуси. – 2015. – № 1. – С. 64–69.
2. Ш л я х т у н о в, В. И. Скотоводство / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

УДК 619:614.9:636.4.053

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ**

МАТВЕЕВА В. А., студентка

*Научный руководитель – КАРТАШОВА А. Н., канд. вет. наук, доцент*

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

**Введение.** Современное свиноводство характеризуется высоким уровнем интенсификации и концентрации производства. Поэтому результат выращивания молодняка свиней зависит не только от их породной принадлежности, физиологического состояния, но и от влияния факторов внешней среды [1]. Из множества показателей микро-

климата едва ли не самую большую сложность представляет поддержание температуры для свиней различных половозрастных групп, содержащихся в одном помещениях, что обусловлено спецификой физиологии терморегуляции их организма [2]. У новорожденных поросят терморегуляционные функции несовершенны, в связи с этим важно оборудовать для них в станках свиарника-маточника локальные участки с требуемым температурным режимом [3]. Поэтому изыскание наиболее эффективных и энергосберегающих способов обогрева для создания локального микроклимата и повышения продуктивности поросят-сосунов является актуальной задачей.

**Цель работы** – гигиеническая оценка условий выращивания поросят-сосунов при различных способах локального обогрева.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе ОАО «Агрокомбинат «Юбилейный» Оршанского района Витебской области.

Материалом для исследований служили: свиарники-маточники, их воздушная среда, поросята-сосуны крупной белой породы от рождения до 30-дневного возраста (период отъема).

Для проведения опыта из поголовья подсосных свиноматок с поросятами были подобраны 3 подопытные группы животных по принципу аналогов с учетом их возраста, живой массы, породы, принадлежности к гнездам и состояния здоровья. Кормление животных осуществлялось кормами одной структуры. Поросятам всех групп на пятый день подсосного периода начинали скармливать по схеме подкормку в виде комбикорма СК-11. Уход за подопытными животными был одинаковым и соответствовал принятой в хозяйстве технологии.

Для локального обогрева поросят-сосунов первой опытной группы применяли инфракрасные лампы ИКЗ 220-259, второй – плиты обогрева электрические (коврики), третьей – инфракрасные лампы и плиты обогрева.

Гигиеническую оценку свиарников-маточников и технологического оборудования локального обогрева поросят проводили по общепринятой методике, используемой в практике животноводства.

Контроль параметров микроклимата в помещениях и качество локального обогрева осуществляли в соответствии с рекомендациями «Контроль микроклимата в животноводческих помещениях» [4] еженедельно.

Интенсивности роста поросят-сосунов характеризовали и оценивали по следующим основным показателям: динамика изменения живой массы, абсолютный прирост живой массы, среднесуточный прирост живой массы, относительная скорость роста, сохранность.

Определяли расход электроэнергии на формирование температурного режима в зоне отдыха поросят-сосунов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При оценке локального микроклимата для поросят было установлено, что в зоне отдыха сосунов различия по температуре воздуха в группах составляла 0,5–1,0 °С. Более теплый воздух был в третьей опытной группе, чем в зоне размещения только инфракрасных ламп или только панелей обогрева. Величина относительной влажности в третьей опытной группе составила 60,1 %, а разница между первой и второй группами – 5,6 % и 4,3 % соответственно.

Применение конструктивно разных средств локального обогрева является одним из способов, обеспечивающих не только комфортные условия выращивания поросят, но и значительную экономию энергии, которая достигается за счет рационального сочетания локального обогрева с общим обогревом помещения, в результате чего происходит снижение требуемого теплового фона.

Благоприятное воздействие локального обогрева поросят в сочной комбинации инфракрасных ламп и панелей обогрева позволило повысить среднесуточный прирост живой массы сосунов на 15 г (5,3 %), абсолютный прирост живой массы – на 0,45 кг (5,3 %), относительную скорость роста – на 3,4 % и сохранность животных – на 3,3 %.

**Заключение.** Использование инфракрасных ламп типа ИКЗ 220–250 при нахождении сосунов на панелях обогрева (ковриках) дает возможность обеспечить формирование локального микроклимата, наиболее полно удовлетворяющего биологическим особенностям растущего организма поросят за счет более высокого и стабильного температурного режима.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гигиена животных: учебник для студентов вузов по специальности «Ветеринарная медицина» / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 591 с.
2. М е д е с к и й, В. А. Общая гигиена: учебник / В. А. Медведский, А. Н. Карташова, И. В. Щebetok; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 252 с.
3. Нормативные ветеринарно-санитарные и гигиенические требования в животноводстве / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 348 с.
4. Гигиенический контроль микроклимата в животноводческих помещениях: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 40 с.

УДК 636.5.084:636.5.085.55:636.087.7/.8+612.1

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ МЯСНОЙ ПТИЦЫ**

МАТВЕЕВА Д. Д., ПРОЗОРОВА Т. В., студентки

*Научный руководитель – КАРАПЕТЯН А. К., д-р с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Численность населения Земли в 2023 г. составила более 8 млрд. чел., а к 2050 г. она достигнет 9,7 млрд. В соответствие с этим потребность в мясе вырастет более чем на 70 % и потребует производства 470 млн. т животных белков к 2050 г.

В условиях увеличения потребления растущим населением Земли значительных ресурсов для питания, сельское хозяйство – это основной производитель продуктов питания для людей [1, 2, 6].

К таким продуктам относятся зерно, молоко, а также мясо, которое содержит полноценные белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и другие соединения, полностью удовлетворяющие потребности человеческого организма.

Проблема повышения эффективности использования питательных веществ кормов является существенной для всех отраслей промышленного животноводства, так как затраты на корма составляют до 70 % от себестоимости продукции [3, 4].

Данный вопрос еще более актуален, когда используется кормовое сырье низкого качества, и(или) нетрадиционное сырье, а при этом требования к качеству кормления высокопродуктивных кроссов птицы повышаются [5].

Повышение эффективности использования зерновых кормов и продуктов их переработки при сохранении продуктивных качеств в рационах высокопродуктивных кроссов птицы сдерживается присутствием в них некрахмалистых полисахаридов, которые практически сами не перевариваются из-за отсутствия специфических пищеварительных ферментов у птицы.

Высокий уровень непереваримых некрахмалистых полисахаридов зернового и другого кормового сырья является источником существенного кормового стресса у птицы и причиной ряда метаболических расстройств.

Применение различных кормовых ферментов снижает риск воздействия этих неблагоприятных факторов и уже широко применяется в промышленном птицеводстве.

Проблема в большей степени снимается введением специальных кормовых ферментов – карбогидраз (ксилаказы, глюкоказы, маннанызы, амилазы, пектиназы), имеющих соответствующую активность. Однако остается открытым вопрос об эффективности тех или иных мультиферментных композиций для соответствующего кормового сырья и структуры рационов. При этом у конечных потребителей кормовых ферментов не достает эффективного практического критерия для выбора препаратов различных производителей из-за выражения активности ферментов по различным оценочным системам у каждого их производителя.

В связи с вышесказанным, наши исследования являются актуальными, так как направлены на оценку эффективности ферментных препаратов одного назначения и комплексное их изучение в кормлении цыплят-бройлеров.

**Цель исследований** – повышение мясной продуктивности птицы за счет улучшения ферментативного гидролиза некрахмалистых полисахаридов кормового сырья в кормлении цыплят-бройлеров.

Для проведения научно-хозяйственного опыта в НИЦ безопасности и эффективности кормов и добавок ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ г. Волгограда были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров (одна группа – контрольная, три группы – опытные). Птицу подбирали по методу аналогов по 120 гол. в каждую группу. Продолжительность опыта составила 37 дн. (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Условия кормления	Основной рацион (ОР)	ОР + Рова-био Эксель 50 г/т комбикорма	ОР + Акстра ХАР 100 г/т комбикорма	ОР + Вил-зим 20 г/т комбикорма

Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата у всей подопытной птицы были идентичны и отвечали рекомендациям ВНИТИП и руководству по выращиванию кросса «Росс 308».

В 100 г комбикорма для бройлеров в возрасте 0–21, 22–35, 36–37 день выращивания содержалось обменной энергии и сырого протеина

соответственно 309,69 ккал и 23,05 %; 315,16 ккал и 21,06 %; 320,02 ккал и 20,03 %.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Интенсивность изменения живой массы для откармливаемых на мясо животных и птиц имеет важное значение, именно по этому показателю судят о полноценности кормления (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Живая масса подопытных цыплят-бройлеров, г  
( $M \pm m$ ) ( $n = 120$ )

Группа	Живая масса	
	в начале опыта	в конце опыта
Контрольная	60,04 ± 0,16	2502,20 ± 26,67
1-я опытная	60,19 ± 0,19	2690,63 ± 27,60***
2-я опытная	60,11 ± 0,17	2719,40 ± 27,40***
3-я опытная	60,12 ± 0,14	2676,11 ± 27,49***

\*\*\* Уровень значимости 0,1.

Важно отметить, что при скармливании комбикорма с ферментом Акстра ХАР уже с 21-го дня выращивания у подопытных цыплят наблюдалась достоверная разница по живой массе по сравнению с аналогами из контрольной группы. Живая масса в конце опыта у подопытной птицы в группе контрольной составила 2 502,20 г, в 1-й опытной – 2 690,63 г, что превосходило данный показатель в контрольной группе на 188,43 г, во 2-й опытной – 2 719,40 г, что на 217,2 г выше живой массы в контрольной группе, в 3-й опытной – 2 676,11 г, что выше на 173,91 г в сопоставлении с группой контрольной. Общий прирост живой массы птицы в контрольной группе составил 2 440,16 г, в 1-й опытной – 2 628,44 г, что на 188,28 г выше, чем в контроле, во 2-й опытной – 2 657,29 г и больше на 217,13 г, чем у контрольных аналогов, в 3-й опытной – 2 613,99 г и больше, чем у группы контрольной на 173,83 г. Показано, что использование ферментных препаратов в составе комбикорма повышает интенсивность роста цыплят-бройлеров кросса «Росс 308».

Расчет экономической эффективности при выращивании цыплят-бройлеров за счет применения тех или иных добавок в кормлении животных и птицы является ключевым фактором.

Валовый выход мяса в группах бройлеров, получавших мультиферментные препараты Ровабио Эксель, Акстра ХАР и Вилзим в составе комбикорма был выше, чем в контрольной группе на 17,67 кг, 20,90 и 16,41 кг.

Дополнительные затраты на ферментные препараты Ровабио Эксель, Акстра ХАР и Вилзим в опытных группах бройлеров были соответственно 38,71 руб., 73,11 руб. и 8,60 руб.

Производственные затраты за период проведения опыта в контрольной группе бройлеров составили 23 813,10 руб., во 2-й опытной группе – 23 851,81 руб., в 3-й опытной – 23 886,21 руб., в 4-й опытной – 24,55 руб.

Прибыль в расчете на 1000 голов бройлеров была выше в 1-й, 2-й и 3-й опытной группах, чем в контроле соответственно на 17 791,24 руб., 20 812,05 руб. и 16 744,53 руб.

Уровень рентабельности в 1-й опытной группе составил 20,41 %, во 2-й опытной – 21,90 %, в 3-й опытной – 19,91 %, что было выше, чем в контроле соответственно на 8,93 %, 10,42 %, 8,43 %.

**Заключение.** Таким образом, введение ферментных препаратов Ровабио Эксель, Акстра ХАР и Вилзим в состав комбикормов для цыплят-бройлеров позволяет повысить экономический эффект.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние нетрадиционного кормового сырья на морфологические и биохимические показатели крови бройлеров / О. В. Самофалова [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 1. – С. 29–33.
2. Выдающиеся ученые, изменившие мировое птицеводство / С. И. Николаев [и др.] // Птицеводство. – 2022. – № 12. – С. 9–10.
3. Измайлович, И. Б. «Каролин» в рационах цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович, Н. А. Садовов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2023. – № 26–1. – С. 71–79.
4. Измайлович, И. Б. Интерференция качества мяса бройлеров и «L-гомосерина» / И. Б. Измайлович, Н. Н. Якимович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2023. – № 26–1. – С. 88–96.
5. Повышение питательной ценности комбикормов для цыплят-бройлеров за счет введения рыбного концентрата / А. К. Карапетян [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 3 (71). – С. 260–267.
6. Портной, А. И. Влияние способа содержания на выход и качество ног цыплят-бройлеров / А. И. Портной, В. Е. Городничева // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 4 (43). – С. 3–7.

УДК 619:636.2(476.4)

## **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ВЫБЫТИЯ КОРОВ В РУП «УЧХОЗ БГСХА» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА**

МИШКЕВИЧ А. И., студент

*Научный руководитель – КАПЛУНОВ В. Р., ст. преподаватель*

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

**Введение.** Проблема выбытия крупного рогатого скота оказывает значительное влияние на сельское хозяйство и экономику в целом. Выбытие скота происходит по различным причинам и имеет серьезные последствия для сельскохозяйственных предприятий, продовольственной безопасности и экологии.

Различные заболевания могут значительно снизить производительность стада и привести к выбытию животных. Своевременное выявление причин выбраковки поможет устранить проблему и уменьшить число потерь.

Выбытие крупного рогатого скота приводит к потере продуктивных животных, которые могли бы приносить доход сельскохозяйственным предприятиям. Это ведет к снижению объемов производства молока, мяса и других молочных продуктов, что негативно сказывается на доходности и экономической устойчивости животноводческих хозяйств.

Потери скота могут привести к изменению состава стада, уменьшая поголовье пород с высокой продуктивностью и устойчивостью к болезням. Это может ухудшить генетический потенциал поголовья и замедлить развитие сельскохозяйственного сектора.

**Цель исследований** – проанализировать основные причины выбытия коров в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района

**Материал и методика исследований.** Первым шагом является сбор данных о выбытии крупного рогатого скота за определенный период времени. Эти данные могут включать в себя статистику о количестве выбытий, причины выбытия, характеристики животных и другие сведения.

Затем проводится анализ причин выбытия скота, включая заболевания. Это позволяет выявить основные факторы, влияющие на выбытие, и определить их относительный вклад в проблему.

Тенденции выбытия скота могут сильно различаться в зависимости от местности, климата, экономических условий, инфраструктуры и других факторов.

За последнее время наблюдается тревожная тенденция увеличения выбытия крупного рогатого скота из-за различных заболеваний. Основными причинами выхода из строя молочных коров являются заболевания репродуктивной системы, заболевания конечностей, а также заболевания пищеварительной системы. Ущерб, причиняемый животноводству непроизводительным выбытием крупного рогатого скота, огромный. К прямым потерям могут быть отнесены: недополучение телят, снижение молочной продуктивности, выбраковка молока в процессе лечения, затраты на лечение (стоимость препаратов, оплата специалиста), затраты на содержание животных. Косвенные потери включают: возрастание числа заболеваний, выбраковка взрослых коров, снижение плодовитости.

Повышенная чувствительность скота к болезням может быть обусловлена как внешними факторами (например, изменением климата и окружающей среды), так и внутренними (например, генетическими факторами, недостаточным питанием или стрессом). Снижение выбраковки требует комплексного подхода, включающего в себя улучшение условий содержания скота, сбалансированное питание, соблюдение санитарных норм и разработку эффективных методов профилактики.

Необходим более тщательный мониторинг здоровья животных и принятие активных мер по предотвращению заболеваний. Это важно не только для сохранения здоровья животных, но и для обеспечения устойчивости и процветания сельскохозяйственных предприятий.

Объектом исследования были коровы черно-пестрой породы РУП «Учхоз БГСХА», размещенные на МТК «Горки» и «Школе-ферме». Были проанализированы причины выбраковки дойных коров. При проведении исследований использовали материалы ветеринарного и зоотехнического учета и результаты собственных исследований. Результаты исследований обработаны на персональном компьютере с использованием пакета анализа программы EXEL, обобщены в таблицах и проанализированы.

На фермах используются беспривязный способ содержания. Для кормления животных и получения от них планируемой продуктивности в хозяйстве используются корма собственного приготовления. Здесь заготавливаются: сено, сенаж, солома и т. д.

Мы изучили частоту выбраковки у коров МТК «Горки» и «Школы-фермы». В период с 2022 г. по 2023 г. регистрировались все случаи заболеваний.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований представлены в табл. 1–3.

Т а б л и ц а 1. Причины выбраковки МТК «Горки»

Причины	2022 г.		2023 г.	
	гол.	%	гол.	%
Болезни органов пищеварения	20	30,3	3	9,1
Болезни конечностей	23	19,7	6	18,2
Болезни органов размножения	33	50	24	73
Всего выбраковано из стада	66	100	33	100

Анализ табл. 1 показывает, что в 2022 г. на МТК «Горки» было выбраковано 66 голов скота. В 2023 г. количество выбракованных животных уменьшилось до 33 гол.

Основной причиной выбраковки являются болезни органов размножения: количество выбракованных – 33 гол. (50 %) в 2022 г. и 24 гол. (73 %) в 2023 г.

Болезни органов пищеварения: количество выбракованных существенно сократилось с 20 гол. (30,3 %) в 2022 г. до 3 гол. (9,1 %) в 2023 г.

Болезни конечностей: количество выбракованных также снизилось с 23 гол. (19,7 %) в 2022 г. до 6 гол. (18,2 %) в 2023 г.

Таким образом, в целом, снижение общего числа выбракованных животных в 2023 г. по сравнению с 2022 г. вероятно свидетельствует о более эффективной работе по контролю за здоровьем скота и предотвращению заболеваний. Однако увеличение процента выбраковки из-за болезней органов размножения требует дополнительного внимания и анализа причин.

Т а б л и ц а 2. Причины выбраковки МТК «Школа-ферма»

Причины	2022 г.		2023 г.	
	гол.	%	гол.	%
Болезни органов пищеварения	3	5	31	38
Болезни конечностей	23	39	12	15
Болезни органов размножения	33	56	38	47
Всего выбраковано из стада	59	100	81	100

Анализируя данные о выбраковке скота на школе-ферме за 2022 и 2023 гг., можно отметить значительные изменения в причинах выбраковки и их распределении.

С другой стороны, выбраковка из-за болезней конечностей снизилась с 23 гол. в 2022 г. до 12 гол. в 2023 г. Это может свидетельствовать о принятых мерах по улучшению условий содержания и профилактике травм.

В 2022 г. общее количество выбракованных животных составило 64 гол. В то время как в 2023 г. это число возросло до 81 гол.

Одной из наиболее выделяющихся тенденций является резкое увеличение выбраковки из-за болезней органов пищеварения с 3 гол. в 2022 г. до 31 гол. в 2023 г., что составляет 38,3 % от общего числа выбракованных. Это может указывать на наличие серьезных проблем с пищеварительной системой скота или недостаточное внимание к кормлению и условиям содержания.

Данные о выбраковке на двух фермах за два года представлены в табл. 3.

Таблица 3. Причины выбраковки МТК «Школа-ферма» и МТК «Горки»

Причины	2022 г.		2023 г.	
	гол.	%	гол.	%
Болезни органов пищеварения	23	17	34	30
Болезни конечностей	46	34	18	16
Болезни органов размножения	66	49	62	54
Всего выбраковано из стада	135	100	114	100

Анализируя данные о выбраковке на двух фермах за два года, можно сделать несколько важных выводов о причинах выбраковки животных.

Во-первых, следует обратить внимание на уменьшение общего числа выбракованных животных с 135 в 2022 г. до 114 в 2023 г. Это может указывать на улучшение содержания и на более строгий контроль качества животноводства.

Особое внимание следует уделить причинам выбраковки из-за заболеваний органов пищеварения. Процент выбраковки по этой причине значительно возрос с 17 % в 2022 г. до 30 % в 2023 г. Это может свидетельствовать о неэффективности мер по профилактике и лечению таких заболеваний или об ухудшении условий содержания животных.

Несмотря на снижение числа выбракованных животных из-за болезней конечностей с 34 % в 2022 г. до 16 % в 2023 г., этот показатель

все равно остается значительным. Возможно, необходимо улучшить условия содержания животных или внедрить более эффективные методы профилактики и лечения таких заболеваний.

**Заключение.** Таким образом, самой значительной причиной выбраковки остаются болезни органов размножения, доля которых составляет 51 % за анализируемый период. Это серьезная проблема, требующая более глубокого анализа и разработки эффективных мер по ее профилактике и лечению.

УДК 639.371.52.04.085.55

## **ВЫРАЩИВАНИЕ КАРПА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИКОРМОВ РАЗНЫХ РЕЦЕПТУР**

ОСИПОВ Д. А., студент

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

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

**Введение.** Наша страна обладает огромными водными ресурсами – реками, озерами, водохранилищами, прудами. В этих водоемах обитает много ценных и особо ценных видов рыб. По отзывам специалистов, подтвержденным теоретическими расчетами, за счет эффективного использования биологического производственного потенциала внутренних водоемов можно получить около 1 млн. т дополнительной пищевой рыбной продукции. Опыт развития аквакультуры в Китае, Японии, Норвегии и многих других странах показывает, что аквакультура – динамичная и инвестиционно-привлекательная сфера деятельности и для предпринимательской деятельности, и для государства [1].

Рыбоводство – вид хозяйственной деятельности граждан и физических лиц по использованию водных биологических ресурсов для создания и получения дополнительной продукции в виде рыбных и прочих товаров различного назначения, для чего создаются предприятия аквакультуры [2].

Предприятия аквакультуры используют для достижения своих целей биологический производственный потенциал, способность к воспроизводству и массонакоплению объектов водных биологических ресурсов путем создания специализированных рыбоводных предприятий, заводов и других мер по искусственному воспроизводству, кормлению рыб в водоемах и проведению мероприятий, способствующих получению дополнительной рыбной и другой продукции [3].

Основным видом добываемой продукции в прудовых хозяйствах является карп, в меньшей степени – амур, толстолобик, карась, щука.

Карп весьма неприхотлив к условиям обитания. Живет он в озерах и реках с медленным течением, предпочитает плесы, заливы, старицы, заросшие камышом и рогозом. Летом карп обитает в речных ямах с несильным, чаще обратным течением и глинистым коряжистым дном, иногда останавливается на участках с илистым дном, любит места с резко различающимися глубинами. В некоторых водоемах он обитает среди камышей и в зарослях кувшинок. Ночами карп путешествует по реке в поисках пищи, направляясь главным образом в неглубокие илистые затоки, заросшие водной растительностью. В летнее время он играет в местах постоянного обитания, выбрасываясь из воды с сильным характерным всплеском.

Карпы хорошо приживаются в тепловодных прудах, с успехом выращиваются в садках и бассейнах, малотребовательны к качеству воды и легко переносят кратковременные периоды с некоторым дефицитом кислорода. На зимовку карпы собираются на глубине, не питаются, впадают в состояние, близкое к спячке, только при сильном недостатке кислорода проявляют беспокойство, а при длительной его нехватке могут погибнуть.

Основная ценность карпа обусловлена высокой плодовитостью и продуктивностью, быстрым ростом, нетребовательностью к условиям обитания. Мясо карпа очень вкусное и питательно. Карп хорошо использует естественный и искусственный корм растительного происхождения. Карпа можно с большой выгодой разводить вместе с линем, карасем, сомом и другими рыбами.

В каждом рыбноводном хозяйстве имеются свои особенности производства товарной рыбы. Эти особенности имеют зачастую важное значения при получении конечного продукта рыбноводства [3, 4].

**Цель работы** – изучение эффективности использования комбикормов разных рецептур при выращивании товарного карпа в ОАО «Рыбокомбинат «Любань» г. Любань.

Для достижения поставленной цели была определена эффективность использования разных комбикормов в кормлении товарного карпа.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили на двух прудах рыбхоза ОАО «Рыбокомбинат Любань» г. Любань Минской области. В двух нагульных прудах – Н-2 и Н-3 при выращивании товарной рыбы использовали одинаковую плотность посадки. Корм-

ление рыб осуществлялось комбикормами К-111 разных производителей. Пруды Н-2 и Н-3 имели достаточную площадь (92 и 65 га), средние глубины от 1,8 до 2,0 м, зарастаемость прудов водной растительностью составляла от 20 до 25 % водного зеркала. Зарыбляли пруды в первой декаде мая двухгодовиками карпа, выращенными в этом же хозяйстве, со средней массой равной 140 г. Облов проводили в конце сентября – начале октября 2022 г.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты, полученные в ходе проведения производственного опыта, представлены в таблице.

**Результаты производственного опыта**

Показатели	Пруд Н-2	Пруд Н-3
Живая масса при посадке, г ( $n = 50$ )	140 ± 12	140 ± 12
Живая масса в конце опыта, г ( $n = 50$ )	650 ± 42	655 ± 48
Прирост за учетный период, г	510	515
Количество посаженных двулеток в начале опыта, шт.	150 000	150 000
Количество трехлеток в конце опыта, шт.	127 500	125 250
Сохранность, %	85	83,5
Общий прирост рыбы, кг	65 025	64 504
Рыбопродуктивность, ц/га	7,07	9,9
Количество израсходованного корма, т	260	183
Кормовой коэффициент	4,0	4,03

Интенсивность роста трехлетков карпа до начала июля в прудах была приблизительно одинаковая. Далее по мере обеднения прудов кислородом появились определенные различия. Трехлетки, выращенные в пруду Н-3, имели среднюю конечную массу 655 г, что на 1 % больше, чем масса трехлеток, выращенных в пруду Н-2, которая равнялась 650 г.

**Заключение.** Таким образом, было выловлено рыбы в пруду Н-2 – 7,07 ц/га, в то время этот показатель в пруду Н-3 составил 9,9 ц/га. Следовательно, и кормовой коэффициент был соответственно разным: пруд Н-2 – 4 кг комбикорма на кг прироста массы рыбы, пруд Н-3 – 4,03 кг.

Подводя итог, необходимо заострить внимание на необходимости тщательного выбора комбикорма и максимальном соблюдении технологии кормления, с целью полного использования биологического потенциала роста рыб.

## ЛИТЕРАТУРА

1. К о з л о в, А. И. Аквакультура Беларуси: состояние и пути развития / А. И. Козлов // Сельскохозяйственный вестник. – Минск, 2001. – № 6. – С. 18–20.
2. П р и в е з е н ц е в, Ю. А. Выращивание рыб в малых водоемах: руководство для рыбодоводов-любителей / Ю. А. Привезенцев – М.: Колос, 2000. – 128 с.
3. Технологии разведения и выращивания карпа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/8349865/page:2/>. – Дата доступа: 15.02.2024.
4. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.

УДК 619:614.94

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА РАЗЛИЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ**

ПАНЧЕНКО Д. Д., студент

*Научный руководитель – ЕРОШКИНА Т. В., магистр с.-х. наук, ассистент*

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

**Введение.** Под микроклиматом понимают совокупность физических, химических и биологических факторов воздушной среды животноводческих помещений. Влияние микроклимата проявляется через суммарное воздействие его параметров на физиологическое состояние и продуктивность животных. В результате неудовлетворительного микроклимата в животноводческих помещениях хозяйства несут большие потери от снижения продуктивности животных, воспроизводительной способности маточного поголовья, от падежа молодняка, а также от увеличения затрат кормов на единицу продукции. Кроме того, качество воздушной среды имеет большое практическое значение для продления срока эксплуатации животноводческих помещений и технологического оборудования, а также для улучшения условий труда обслуживающего персонала [1]. Создание оптимальных параметров микроклимата невозможно без современных технологических решений.

**Цель работы** – провести гигиеническую оценку микроклимата различных помещений для содержания молодняка овец.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях Республиканского унитарного предприятия «Витебское племпредприятие» Витебского района. Объектом исследований служили молодняк (в возрасте 4 месяцев) овец романовской породы, помещения для содержания молодняка овец. Изучение параметров мик-

роклимата животноводческого помещения проводили согласно методическим рекомендациям [2] по следующим показателям: температура и влажность воздуха, которые определялись гигрометром психрометрическим, скорость движения воздуха – термоанемометром «ТКА-ПКМ», содержание углекислого газа и концентрация аммиака – универсальным газоанализатором УГ-2. Зоны измерения: по горизонтали в трех зонах – середине (центре) помещения и в двух углах по диагонали на расстоянии 1–3 м от продольных стен и 1 м от торцевых; по вертикали – на уровне лежания и стояния животных, высоте роста обслуживающего персонала.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для опыта использовали две овчарни вместимостью по 90 голов. В одной овчарне до начала опыта были ремонт и перепланировка. В ходе проведенных работ по малой реконструкции был произведен ремонт системы вентиляции, освещения, демонтаж части оборудования, с заменой деревянных окон на окна ПВХ. Овчарня № 1 (с ремонтом): помещение из кирпича постройки 70–80-х гг. XX в. из кирпича, в здании предусмотрено 6 станков по 15 гол. в одном станке, вместимость помещения – 90 гол. Молодняк в возрасте 4 месяцев размещаются в групповых станках шириной 4 м и длиной 3,8 м и расположены в 2 ряда, кормовой проход – 1,5 м (с учетом кормового стола). Овцы содержатся по 15 голов в секции. На одно животное таким образом приходится около 1 м<sup>2</sup>, что соответствует нормативным требованиям [3]. Вдоль каждого ряда станков располагаются комбинированные кормушки-ясли с решетком, поение производится из групповых поилок. Вентиляция в помещении – искусственная на естественной тяге. Удаление воздуха происходит через четыре вытяжные шахты диаметром 40 см, приточные каналы для поступления свежего воздуха не оборудованы. Содержание животных круглогодное стойловое на глубокой несменяемой подстилке. В качестве подстилочного материала используются солома. Овчарня № 2 идентична, только без ремонта.

Рацион у всех подопытных животных был одинаковым и соответствовал принятой в хозяйствах технологии.

Определение качества воздушной среды овчарен проводили в зимне-стойловый период, замеры параметров микроклимата осуществляли еженедельно. По результатам изучения микроклимата в овчарне № 1 (с ремонтом) можно сделать вывод, что температура в помещении соответствовала нормативу. Относительная влажность в среднем за период опыта составила 76,4 % при допустимых пределах 50–85 %.

Средняя скорость движения воздуха фиксировалась на уровне 0,30 м/с (норма 0,5 м/с). Концентрация аммиака в среднем составляла 13,3 мг/м<sup>3</sup>, содержание углекислого газа – 0,20 % при нормативных значениях соответственно 20,0 мг/м<sup>3</sup> и 0,3 % [2].

Исследования микроклимата в овчарне № 2 (без ремонта) показали, что температура в помещении находилась в пределах нормы. Относительная влажность воздуха превышала максимально допустимое значение на 5,0 %. Скорость движения воздуха за время проведения исследований была низкой и составляла в среднем 32,0 % от нормативной. Концентрации аммиака и углекислого газа в овчарне были увеличены относительно гигиенической нормы, соответственно, на 15,6 % и 9,0 %.

**Заключение.** Таким образом, в ходе проведенных исследований по изучению параметров воздушной среды в различных помещениях для содержания молодняка овец установлено, что после проведения малой реконструкции формируется наиболее благоприятный микроклимат животноводческого помещений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский, В. А. Общая гигиена: учебник / В. А. Медведский, А. Н. Карташова, И. В. Щебеток. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 252 с.
2. Контроль микроклимата в животноводческих помещениях: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 44 с.
3. Нормативные ветеринарно-санитарные и гигиенические требования в животноводстве: инструктивно-методическое издание / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 348 с.

УДК 619:614.94:636.2.053

## **МИКРОКЛИМАТ В ПОМЕЩЕНИИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД**

ПАНЧЕНКО Д. Д., КОРНЕЛЮК Д. Ю., СЫЧ Е. Д., студенты  
*Научный руководитель – ГОРОВЕНКО М. В., канд. биол. наук, доцент*

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

**Введение.** Условия выращивания молодняка определяют будущее скотоводства. Телята, выращенные в плохих условиях кормления и содержания, не покажут высокой продуктивности, даже если они происходят от высокопродуктивных родителей. Система выращивания молодняка включает в себя комплекс мероприятий: получение здоро-

вых, 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 с соблюдением гигиенических и зоотехнических требований, одним из которых является микроклимат в помещениях для содержания молодняка [1, 2].

**Цель работы** – изучить микроклимат помещения для содержания телят молочного периода.

**Материалы и методы исследований.** Нами проводилось исследование некоторых показателей микроклимата в помещении, где содержались телята молочного периода 46–150-дневного возраста.

Определялись следующие показатели: температура, влажность, скорость движения воздуха, газовый состав и микробная обсемененность воздуха. Для определения температуры и влажности воздуха использовали психрометр статический Августа. Подвижность воздуха определялась электроанемометром ТКМ-5. Для определения газового состава воздуха были использованы газоанализаторы типа УГ-2, MiniWarn, Pac-7000. Определение общей микробной загрязненности проводили методом седиментации, для чего были использованы стерильные чашки Петри с агаром, термостат и прибор для подсчета колоний бактерии.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследование микроклимата в помещении для содержания телят молочного периода показало, что температура соответствовала нормативным показателям и составляла в осенний период +16 °С, а в зимний – +14 °С. Относительная влажность воздуха во все исследуемые периоды находилась в пределах нормы и составляла осенью – 73 % и зимой – 71 %.

При исследовании скорости движения воздуха нами было отмечено, что в осенний период этот показатель составлял 0,3 м<sup>3</sup>/ч, а в зимний – 0,2 м<sup>3</sup>/ч. Мы считаем, что это связано с тем, что помещение тщательно подготовили к зиме и утеплили.

Концентрация аммиака в воздухе изучаемого помещения составила в осенний период 9,6 мг/м<sup>3</sup>, а в зимний – 8,8 мг/м<sup>3</sup>, что не превышает допустимые нормативные значения.

Интересным на наш взгляд явилось изучение микробной обсемененности воздуха в помещении для содержания телят. Установлено, что общая микробная обсемененность воздуха при измерении ее в зоне лежания телят (0,2 м от пола) была загрязнена сильнее и в осенний

период года этот показатель был 62,3 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>, а в зимний – 54,4 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>, что превышает нормативные показатели на 55,8 и 36,0 % соответственно. Также этот показатель замерялся на расстоянии 0,7 м от пола, на высоте животных в холке. Установлено, что микробная обсемененность воздуха в этой точке превышала допустимые нормативы на 22,0 % в осенний период года и на 8,0 % в зимний. А изучение микробной обсемененности воздуха на высоте 1,6–1,7 м от пола показало, что данный показатель не превышал допустимые нормативы и составлял в осенний период – 39,1 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>, а в зимний – 37,6 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup>. Мы считаем, что это связано с неравномерным смешиванием воздушных масс в животноводческом помещении.

**Заключение.** Исследования показали, что все параметры микроклимата, кроме микробной обсемененности воздуха, в помещении для содержания телят молочного периода соответствовали нормативным показателям. Установлено превышение нормативов по микробной обсемененности воздуха в помещении на расстоянии 0,2 м от пола в осенний период на 55,8 %, а в зимний на 36 %. Этот же показатель на расстоянии от пола 0,7 м превышал норму на 22,0 % осенью и 8,0 % зимой.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М е д в е д с к и й, В. А. Растим ремонтных телочек / В. А. Медведский // Животноводство России. – 2017. – № 12. – С. 49–55.

2. М е д в е д с к и й, В. А. Гигиенический контроль за содержанием и кормлением животных: практическое руководство / В. А. Медведский; ред. С. И. Плященко. – Минск: УМЦ Минсельхозпрода, 2007. – С. 19–20.

УДК 636.5.087

### **НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

ПАРИЦКАЯ М. А., студентка

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

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

**Введение.** Ферменты – это группа белковых молекул, обладающих уникальной способностью во много раз ускорять химические реакции, протекающие в животном и растительном организме [1, 3].

Цель их использования – ускорение всех протекающих в живых организмах обменных процессов. Использование ферментных препаратов позволяет эффективно расходовать корм за счет лучшего его усвоения организмами сельскохозяйственных животных и птиц.

Учеными установлено, что в определенных случаях применение ферментов позволяет увеличить дневной прирост массы бройлера на 5–6 %, а у несушек наблюдается повышение продуктивности на 5–7 %, а также отмечается снижение расхода корма на 7–12 % [1].

**Цель работы** – научное обоснование эффективности использования ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственной птицы.

**Материал и методика исследований.** Для научного обоснования эффективности применения ферментных препаратов в рационах сельскохозяйственной птицы был проведен анализ эффективности использования комбикормов, влияния ферментов на организм птицы, необходимости их использования, а также, факторов, влияющих на переваримость питательных веществ рациона.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В организме животных содержатся собственные ферменты, такие как эндогенные ферменты, которые позволяют усваивать компоненты корма. Собственных ферментов, вырабатываемых организмом животного, было бы достаточно, если бы не повышенные требования к скорости роста и коэффициенту усвоения корма при промышленном сельскохозяйственном производстве. Кроме этого, у птиц в желудочно-кишечном тракте нет собственных пищеварительных ферментов, способных переваривать клетчатку, бета-глюканы и пентозаны.

Решить проблему низкой эффективности использования комбикормов возможно при помощи применения эффективных экзогенных ферментов. Применение ферментов при изготовлении комбикормов для животных и птицы уже давно является стандартом в комбикормовой промышленности.

Использование ферментов облегчает подбор кормовой базы, что позволяет работать с любыми типами рационов. Применение ферментов дает возможность пользоваться при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы более дешевыми кормами и получать при этом хорошие результаты.

В первую очередь, выбор фермента зависит от состава корма. Для каждого типа рациона подбирается соответствующий фермент. Как правило, кормовые ферментные препараты содержат комплекс основных ферментов и, в связи с этим, их часто называют мультиэнзимными композициями (МЭК).

Также ферментные препараты нивелируют действие антипитательных факторов некоторых кормов, они же гидролизуют фитатный комплекс, который и является антипитательным фактором [2].

Как известно, самым дешевым и распространенным источником фосфора в рационе являются зерновые культуры. Но эффективность использования такого фосфора не соответствует потребностям организма птицы, поскольку он присутствует в виде фитатного комплекса, обладающего низкой усвояемостью. Разрушение фитатного комплекса с помощью специального фермента фитазы, вносимого с кормами, позволяет повысить долю усвояемого фосфора, снижая при этом нормы ввода дорогостоящих кормовых фосфатов в рацион птицы. Без этого фермента невозможно полное усвоение содержащихся в зерновых кормах фосфора, кальция, аминокислот, микроэлементов, белков и крахмала, а сельскохозяйственная птица не вырабатывает фитазу [1].

В организме птицы вырабатываются ферменты, гидролизующие (расщепляющие) почти все компоненты корма – крахмал, сахар, жиры и белки. В слюне содержится альфа-амилаза, железистый желудок выделяет протеазу, поджелудочная железа – амилазу, липазу. В тонком кишечнике происходит интенсивное пищеварение под действием трипсина, амилазы, пектиназы, мальтазы и других ферментов. Однако в пищеварительном тракте птицы не синтезируются ферменты, способствующие перевариванию клетчатки – целлюлозы, гемицеллюлозы, пентозанов, глюканов. Это снижает переваримость питательных веществ корма и эффективность собственной ферментной системы птицы, особенно при использовании зерновых и другого кормового сырья с высоким содержанием НПС (некрахмалистые полисахариды – это основная антипитательная часть сырья растительного происхождения, труднопереваримая организмом животных. В составе НПС в основном арабиноксиланы, целлюлоза,  $\beta$ -глюканы и олигосахариды) – ячменя, ржи, овса, подсолнечного шрота или жмыха. Кроме того, собственная природная ферментная система у молодняка может ослабевать на ранних стадиях развития при стрессах и некоторых заболеваниях желудочно-кишечного тракта. В таких случаях наблюдается тенденция к снижению иммунитета птицы [1, 2].

Выходом из данной ситуации является грамотное применение ферментных препаратов. Определяя дозу ферментного препарата, вводимого в рецептуру комбикорма, следует определиться с показателями продуктивности, конверсией корма, рентабельностью производства, которые необходимо получить.

В связи с постоянной потребностью в снижении производственных затрат в птицеводстве при сохранении продуктивности и здоровья птицы, использование комбинаций ферментов с другими добавками, например, с кормовыми добавками, пробиотиками или без них, позволяет раскрыть весь потенциал питательной ценности корма и его положительного влияния на здоровье, при этом также снизить затраты.

**Заключение.** Использование ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственной птицы обосновывается их способностью улучшать переваримость трудногидролизуемых компонентов кормов, что ведет к повышению эффективности использования кормов и сокращению расхода кормов на единицу продукции.

Ферменты, или энзимы, ускоряют основные процессы в организме животных, включая улучшение усвоения кормов, что приводит к повышению продуктивности и сохранности молодняка и взрослого поголовья.

Биологическая эффективность ферментов зависит от рецептуры комбикорма, возраста птицы и направления продуктивности, а также от норм ввода как фермента, так и компонентов комбикорма, содержащих трудногидролизуемые соединения. Замена дорогостоящих компонентов на более дешевые и использование ферментных препаратов позволяют снизить стоимость кормов и сделать их более экономически эффективными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Братерский, Ф. Д. Ферменты зерна / Ф. Д. Братерский. – М.: Колос, 1994. – 196 с.
2. Измайлович, И. Б. Эффективность включения ферментного препарата «Вилзим» в комбикорма цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович, В. Ю. Синкевич // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 145–152.
3. Измайлович, И. Б. Эффективность использования ферментного препарата «РОВАБИО ЭКСЕЛЬ АР» в кормлении цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович, А. Н. Кабушко, Е. Е. Дубежинская // Зоотехническая наука: история, проблемы, перспективы: вторая междунар. науч.-практ. конф. – ПГАТУ, Каменец-Подольский, 2012. – С. 27–29.

УДК 631.14:636.5

## **СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА В БЕЛАРУСИ**

ПАРИЦКАЯ М. А., студентка

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

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

**Введение.** Птицеводство в Республике Беларусь продолжает динамично развиваться и становится одним из ключевых источников стабильного снабжения населения высококачественной птицеводческой продукцией.

Согласно Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы, приоритетами являются улучшение качества продукции, расширение географии сбыта, технологическая модернизация и экологизация отрасли.

В 2020 г. отрасль птицеводства Беларуси доминировала в производстве мяса, занимая 45 % от общего объема, что делает ее лидером среди стран СНГ. Прогнозируется, что к 2025 г. производство мяса увеличится до 1,425 млн. т, а к 2030 г. достигнет 1,517 млн. т, что на 18 % больше текущих показателей [3].

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, на 1 января 2021 г. в хозяйствах всех категорий насчитывалось 4,3 млн. гол. крупного рогатого скота, 2,9 млн. гол. свиней и 48 млн. гол. птицы. Основной удельный вес скота и птицы приходится на сельскохозяйственные организации [1].

В области птицеводства активно используются высокоинтенсивные и экономичные технологии содержания высокопродуктивной птицы собственной селекции, что способствует повышению эффективности работы отрасли.

Также важно отметить, что птицеводство является одним из самых экономически эффективных видов животноводства, благодаря скорости роста птицы и низким затратам кормов на производство единицы продукции.

**Цель работы** – изучение состояния отрасли птицеводства и проблем, связанных с повышением уровня производства продукции птицеводства.

**Основная часть.** Современное состояние отрасли птицеводства в Республике Беларусь характеризуется несколькими ключевыми аспектами:

– интегрированные структуры: для активизации процесса формирования интегрированных структур в агробизнесе необходимо решать проблемы институциональных преобразований в птицеводческом бизнесе. Это включает в себя вовлечение личных подсобных хозяйств граждан в вертикально-интеграционные процессы с промышленными предприятиями;

– поддержка отрасли: усиление мер государственной поддержки отрасли птицеводства предлагается через субсидирование кредитов и займов, затрат на производство и реализацию птицеводческой продукции, поддержку племенного дела, льготное налогообложение и финансирование научных исследований;

– технологический прогресс: в Программе развития птицеводства предусматривается внедрение передовых технологий для повышения конкурентоспособности и увеличения объемов производства;

– специализация: процесс специализации в птицеводстве начался раньше, чем в других отраслях. Производство яиц и мяса состоит из отдельных самостоятельных технологических операций, которые осуществляют специализированные предприятия;

– трансфер технологий: система трансфера технологий играет значительную роль в повышении эффективности взаимодействия науки, бизнеса и государства, что является одним из важнейших направлений научно-технической политики. Система трансфера технологий помогает организовать процесс внедрения новых технологий и методов в практику производства, что способствует повышению конкурентоспособности отрасли и эффективности использования ресурсов;

– проблемы: одним из факторов, влияющих на снижение инвестиционных рисков, является диссипация, то есть использование таких методов управления рисками, которые связаны с диверсификацией производственной деятельности птицефабрик;

– перспективы развития: дальнейшее развитие птицеводства в республике должно исходить из мировых тенденций, а также из созданного производственного потенциала и накопленного собственного опыта ведения птицеводства.

Птицеводство в Беларуси сталкивается с необходимостью модернизации и адаптации к изменяющимся экономическим условиям, что требует инвестиций в технологии, образование и поддержку со стороны государства.

Основными направлениями птицеводческих хозяйств в стране являются: яичное, мясное, яично-мясное, племенное.

В Беларуси функционируют 50 птицеводческих предприятий, из которых 26 специализируются на производстве яиц, 24 – мяса птицы. Наряду с государственными птицефабриками интенсивно развиваются предприятия негосударственной формы собственности. Вот некоторые наиболее прогрессивные производственные площадки по производству мяса цыплят-бройлеров: ОАО «Птицефабрика «Дружба» (Брестская область), ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» и СООО «Витконпродукт» (Витебская область), РУП «Белоруснефть-Особино» (Гомельская область), ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» (Гродненская область), ОАО «Смолевичи Бройлер» и «Агрокомбинат «Держинский» (Минская область), СЗАО «Серволукс» (Могилевская область). Доля перечисленных структур в общем объеме производства мяса бройлеров превышает 68 % [1, 2].

Несмотря на то что птицеводство в Республике Беларусь переведено на промышленную основу, в отрасли применяются современные передовые технологии. Проблема повышения эффективности производства мяса и яиц птицы является актуальной. Успех развития отрасли может быть обеспечен лишь при условии, что ее продукция будет конкурентоспособна как на внутреннем, так и на внешнем рынке по цене и качеству.

Промышленное птицеводство Беларуси не только полностью удовлетворяет потребности населения страны в мясе птицы и яйце, но и поставляет продукцию птицеводства на экспорт. В общем объеме реализации мяса в Республике Беларусь в 2020 г. (1,9 млн. т) доля говядины составляет 35,2 % (654,4 тыс. т), свинины – 31,9 % (598,8 тыс. т), мяса птицы – 32,5 % (609,8 тыс. т), прочие виды – 0,4 % (6,3 тыс. т) [1].

Во внешней торговле мясом птицы наблюдается положительное сальдо. Лидером по импорту мяса из Беларуси является Россия, которая закупила в 2020 г. мяса птицы на сумму 185,6 млн. долл., что составило 99 % от общего объема поставок. Тем не менее начиная с 2018 г. в республике наблюдается устойчивая тенденция снижения экспорта мяса птицы в стоимостном выражении.

По прогнозам ученых при достигнутом уровне производства в Республике Беларусь потенциал экспорта мясной отрасли при условии наращивания объемов собственного производства мяса в 2024 г. до 1540 тыс. т будет составлять 560 тыс. т продукции. Емкость внутреннего потребительского рынка мяса и мясopодуlктов будет расширять-

ся и к 2024 г. составит 1080 тыс. т, в том числе свинины – 400 тыс. т, говядины – 390 тыс. т, мяса птицы – 210 тыс. т [1].

В целях увеличения экспорта мяса птицы и пищевых субпродуктов из Республики Беларусь, на наш взгляд, следует обратить внимание на следующие стратегии:

1. Найти и занять ниши на рынке, так как изучение и анализ специфических сегментов рынка, где белорусские товары могут найти свое место, является ключевым. Например, успешно экспортируют мясо и птицу в страны с высоким уровнем потребления мяса на душу населения.

2. Локализация производства, т. е. создание производственных объектов на целевых рынках может служить стратегией для обеспечения стабильности вывоза и минимизации рыночных рисков. Это также может помочь укрепить связи с местными властями и улучшить доступ к рынкам.

3. Разработка и продвижение товаров, которые могут быть признаны и приняты на глобальном уровне, может увеличить экспортную привлекательность продукции.

4. Активное использование рекламы и маркетинговых кампаний для продвижения продукции на международном уровне может увеличить ее видимость и привлекательность для потребителей.

5. Сотрудничество с зарубежными партнерами, которые уже имеют опыт экспорта мяса в разные страны, может быть полезным.

6. Получение налоговых льгот и государственной поддержки в виде субсидий и кредитов может помочь снизить стоимость производства и увеличить конкурентоспособность товаров на экспортных рынках.

7. Соответствие международным стандартам качества и безопасности продукции может быть важным фактором при продвижении товаров на международном рынке.

**Заключение.** В настоящее время отрасли птицеводства уделяется первостепенное значение, как со стороны государства, так и на региональном уровне.

Птицеводство в Республике Беларусь обладает рядом преимуществ, которые способствуют его динамичному развитию и становятся основой для роста агропромышленного комплекса. Основными из них являются высокая оплата корма (птица является одним из самых эффективных источников биоразложения отходов животноводства, что позволяет снизить стоимость кормления птицы и увеличить ее экономическую эффективность); быстрая энергия роста (птица достигает зре-

лости быстрее, чем большинство других видов скота, что позволяет быстро получить доход от продажи продукции и снижает временные затраты); ранняя зрелость (птица может быть выращена для мяса или яиц уже в возрасте 4–6 месяцев, что обеспечивает более быструю рентабельность инвестиций); доступная продукция (мясо и яйца птицы являются доступной пищевой продукцией для большого числа населения, что способствует их широкому распространению и популярности).

Эти преимущества делают птицеводство в Беларуси привлекательной отраслью для инвесторов и способствуют ее росту и развитию. В связи с этим важно проводить исследования и разрабатывать новые технологии для повышения эффективности производства, снижения затрат и улучшения качества продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дылюк, Е. В. Современное состояние птицеводства в Республике Беларусь / Е. В. Дылюк, А. А. Музыченко // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XXII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Гомель, 28–29 апр. 2022 г. В 2 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2022. – Ч. 2. – С. 171–174.
2. Косьяненко, С. В. Состояние и перспективы птицеводства в Республике Беларусь / С. В. Косьяненко // Аграрная экономика. – 2015. – № 3. – С. 49–55.
3. Маркусенко, Н. М. Перспективы развития экспорта продукции белорусского птицеводства. / Н. М. Маркусенко // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 21–22 мая 2015 г.). – Минск: БГЭУ, 2015. – С. 72–74.

УДК 639.371.61.04

### **БОЛЕЗНИ ОКУНЯ РЕЧНОГО, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

ПИРОЖНИК Е. С., КОЛОСОВСКИЙ И. Т., студенты  
*Научный руководитель – МИКУЛИЧ Е. Л., канд. вет. наук, доцент*

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

**Введение.** В последние десятилетия контроль состояния здоровья рыб из естественных водоемов в стране носил ситуационный характер. В естественных водоемах речь идет, скорее всего, не о болезнях рыб, а

о паразитоносительстве. Заболевания паразитарной этиологии и тем более связанная с ними гибель рыбы в естественных водоемах встречаются довольно редко, являясь скорее исключением, чем правилом [1, 2].

В водоемах Беларуси, да и не только, одним из самых распространенных и многочисленных видов рыб является окунь. Частой добычей окунь становится и для рыболовов-любителей, вылавливается и в арендуемых водоемах. Несмотря на существующее мнение, что хищные виды рыб менее поражаются различными заболеваниями, по многочисленным выборочным исследованиям некоторых естественных водоемов в Беларуси у окуня были обнаружены следующие виды паразитов: *Piscicola geometra*, *Ergasilus sieboldi*, *Acanthocephalus lucii*, *Pomphorhynchus laevis*, *Diplostomum sp.*, *Triaenophorus nodulosus* и др.

Среди паразитов окуня есть представители, не представляющие опасности для человека и животных, но есть и те, которые напрямую представляют такую опасность, например, дифиллоботриоз.

В структуре паразитарных болезней республики он входит в группу инвазий, выявляемых ежегодно десятками случаев. На территории белорусского Полесья преимущественно регистрируются в крупных городах и населенных пунктах, прилегающих к бассейну реки Днепр и его притокам Припять, Сож, Березина (Гомельская область и Брестская) и Бугскому водному бассейну (Брестская область). В Беларуси дифиллоботриоз человека наблюдается с 1960 г. и по настоящее время, при этом число ежегодно регистрируемых больных дифиллоботриозом начало снижаться [1].

**Цель работы** – провести мониторинг по гельминтозам окуня речного в отдельных водоемах и установить частоту встречаемости болезней, опасных для человека и животных.

**Материал и методика исследований.** На кафедру биотехнологии и ветеринарной медицины были доставлены три партии окуня: 26 экземпляров двухгодовиков из Бородулинского водохранилища Витебской области, 21 экземпляр из Десногорского водохранилища Смоленской области и 5 экземпляров – из реки Березина г. Борисов. Паразитологическое обследование и вскрытие проводили на занятиях студенческого научного кружка «Паразиты морских рыб». Вскрытие проводили по общепринятой методике. Определяли видовую принадлежность обнаруженных паразитов, а также интенсивность и экстенсивность инвазии.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При паразитологическом вскрытии окуня из Бородулинского водохранилища в мышцах были обнаружены единичные округлые цисты белого цвета, что вызвало подозрение на дифиллоботриоз. Затем при снятии кожи в остатках мышечной ткани под кожей также были обнаружены аналогичные единичные цисты. При тщательном обследовании мышечной ткани по всему телу рыб также были обнаружены живые плероцеркоиды лентеца широкого *Diphyllobothrium latum*. При вскрытии брюшной полости в печени обнаружили цисты с плероцеркоидами. Из 26 обследованных рыб у 11 из них были обнаружены цисты с гельминтами, поэтому экстенсивность инвазии составила 42 % при интенсивности инвазии от 2 до 7 паразитов на рыбу.

При вскрытии окуня из Десногорского водохранилища и обследовании внутренних органов и мышечной ткани на внутренних органах и в мышцах брюшной стенки были обнаружены нематоды ярко красного цвета – *Eustrongylides excises*. ЭИ составила 28 % (из 21 обследованного экземпляра окуня личинки были обнаружены у 6) при интенсивности инвазии 2–4 пар/рыбу.

Минздрав России и Роспотребнадзор в своих нормативных документах не относят эустронгилид к гельминтам, опасным для человека, однако в мировой научной литературе можно найти информацию о развитии эустронгилидоза у людей, которые употребляли сырую или недоготовленную рыбу. В некоторых случаях паразиты вызывали воспаление, которое сопровождалось прободением стенки желудка или кишечника и требовало хирургического вмешательства. Таким образом, употребление человеком зараженной эустронгилидами рыбы потенциально опасно.

При обследовании пяти экземпляров окуня из реки Березина, выловленного на участке реки на территории города, в полости тела рыбы (у одного экземпляра из пяти обследованных) были обнаружены 2 личинки акантоцефалюса. Паразиты имели удлиненное тело белого цвета, сужающееся к заднему концу. На переднем конце тела расположен хоботок, вооруженный многочисленными острыми крючьями. Экстенсивность инвазии составила 20 % при интенсивности 2 паразита на рыбу. При паразитологическом обследовании естественных водоемов Беларуси по данным некоторых авторов у окуня нередко встречаются паразиты *Acanthocephalus lucii*. Например, при обследовании окуня из озер Лосвидо, Вымно и Езерище в кишечнике обнаружены гельминты *Acanthocephalus lucii*.

Данный вид скребня официально не относят к паразитам, представляющим опасность для человека и животных. Однако во всех литературных источниках указано, что кроме механического повреждения кишечника у рыб, акантоцефалюсы оказывают токсическое воздействие на организм рыб, что может сказываться при употреблении в пищу такой рыбы человеком.

**Заключение.** В результате проведенного выборочного обследования окуня речного из водохранилищ и реки на предмет установления паразитов опасных для человека и животных было установлено три вида паразитов, представляющих опасность. В Бородулинском водохранилище – *Diphyllbothrium latum*, в Десногорском водохранилище – *Eustrongylides excises*, в реке Березина – *Acanthocephalus lucii*. Все обнаруженные гельминты принадлежат к трем таксономическим группам: цестодозы (*Diphyllbothrium latum*), нематодозы (*Eustrongylides excises*), скребни (*Acanthocephalus lucii*). Результаты исследований систематизированы и приведены в таблице.

**Видовой состав обнаруженных гельминтов,  
представляющих опасность для человека и животных**

Обследованный водоем	Количество обследованного окуня	Обнаруженные гельминты
Бородулинское водохранилище	26	<i>Diphyllbothrium latum</i> ЭИ-42 %, ИИ-2-7 пар/рыбу
Десногорское водохранилище	21	<i>Eustrongylides excises</i> ЭИ-28 %, ИИ-2-4 пар/рыбу
Река Березина	5	<i>Acanthocephalus lucii</i> ЭИ-20 %, ИИ-2 пар/рыбу

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Микулич, Е. Л. Гельминтозы окуня речного в реках и водохранилищах / Е. Л. Микулич, Е. С. Пирожник, И. Т. Колосовский // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2023. – № 3 (50). – С. 54–58.
2. Козлова, Т. В. Иктиопатология. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Т. В. Козлова, Е. Л. Микулич, А. И. Козлов; под ред. Е. Л. Микулич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 280 с.

УДК 639.371.52

## **КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОРУССКИХ И ИМПОРТИРОВАННЫХ ПОРОД КАРПА**

ПОТАПЧУК М. В., студентка

*Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

Карп является одной из самых распространенных рыб по всему миру. Эта рыба ценится выносливостью, скороспелостью, плодовитостью. Карп обладает большим спросом и популярностью у населения Республики Беларусь. Поэтому постоянно ведутся работы по совершенствованию существующих пород и отводков, созданию высокопродуктивных кроссов, улучшению фенотипа и генотипа и появлению различных пород карпа. При селекционной работе необходимо отслеживать признаки по целому комплексу улучшающих факторов. Поэтому в Республике Беларусь появились новые породы карпа. Селекционно-племенным делом занимается РУП «Институт рыбного хозяйства». На территории селекционно-племенного участка «Изобелино» создано уникальное для республики коллекционное племенное стадо белорусских высокопродуктивных пород карпа: лахвинский чешуйчатый карп, изобелинский карп, включающий две зеркальные отводки и две чешуйчатые, тремлянский карп, состоящий из чешуйчатой и зеркальной линий. Все эти породы устойчивы к заболеваниям и хорошо приспособлены к местным условиям среды обитания. Племенное стадо включает в себя также импортированные (югославский, немецкий, фресинет, сарбоянский, амурский сазан) породы карпа.

*Карп «Изобелинский».* Создание породы проходило путем сложно-го воспроизводительного скрещивания различных форм карпа, отдаленных между собой по происхождению, в соответствии с разработанной схемой, включающей 6 этапов селекции с 1977 по 2003 гг. Изобелинский карп высокоспинный средней длины с большим обхватом тела. Благодаря разнообразию исходного материала в дальнейшем удалось получить четыре отводки, из которых две с разбросанным покровом (три прим, смесь зеркальная) и две с чешуйчатым (смесь чешуйчатая и Столин XVIII). Исходное маточное стадо производителей формировалось из лучших производителей, отобранных в 4 рыбхозах Беларуси. Племенная работа велась методами на наследственную ско-

рость роста и жизнестойкость карпа. Основным селекционным методом при выведении породы был массовый отбор по темпам роста и выживаемости на 1–2-м году жизни. Карпы чешуйчатой линии отличаются высокой выживаемостью и плодовитостью, а зеркальные – высокими темпами массонакопления. Порода районирована для прудовых хозяйств II и III зон рыбоводства Республики Беларусь [7].

*Карп лахвинский чешуйчатый.* Селекция лахвинского карпа велась в 1964 г. в рыбопитомнике «Дуброва». Ляхвинский карп представляет собой породу чешуйчатого карпа, выведенную в результате многолетней целенаправленной работы. Основное направление селекции – приспособленность к условиям полесской низменности (II и III зоны рыбоводства), холодоустойчивость, устойчивость к заболеваниям (воспалению плавательного пузыря – ВПП). Ляхвинский карп в результате продолжительного методического отбора хорошо переносит высокое содержание суммарного железа, низкие температуры воды в зимний период, а также устойчив к заболеванию ВПП и пониженному содержанию кислорода в воде в летний период.

Ляхвинский карп районирован для хозяйств II и III зоны рыбоводства западных областей Республики Беларусь как в «чистоте», так и в скрещивании с импортированными породами: югославским, немецким, сарбоянским, ропшинским и амурским сазаном [3].

*Тремлянский карп.* Относится к прогонистым карпам со средней величиной головы у производителей и большой головой у сеголетков и двухлетков. Целью селекционных работ являлось создание в республике породы карпа, приспособленной к чрезмерной заболоченности и низкому качеству воды в зимний и летний периоды. Центром разведения тремлянского карпа является полносистемное прудовое хозяйство. Тремлянский карп сравнительно устойчив к ВПП, хорошо приспособлен к местным условиям обитания, имеет улучшенный экстерьер. Это единственная аборигенная группа карпа, воспроизводство которой длительное время осуществляется путем естественного нереста, благодаря чему она отличается высоким иммунитетом [7].

*Карп черепетский чешуйчатый.* В качестве исходной группы использован местный беспородный чешуйчатый карп, завезенный в «Черепетское» хозяйство из прудовых хозяйств Тульской области. Завезенные карпы имели до 67–70 % доли наследственности амурского сазана. Порода прошла отбор в 6 поколениях, ведется работа с седьмым. Основная цель селекции – приспособленность к разведению и выращиванию в условиях постоянного содержания в садках на теплых

водах. Порода предназначена для тепловодных хозяйств независимо от места их расположения [6].

*Карп черепетский рамчатый.* Карпы имеют разбросанный чешуйчатый покров в виде «рамки». В качестве исходной группы использован разбросанный немецкий карп. Порода прошла отбор в шести поколениях, ведется работа с седьмым поколением. Цель селекции – получение карпов, пригодных для разведения и выращивания в условиях стойлового содержания в садках на теплых водах. Показатели роста черепетского рамчатого карпа при садковом содержании на теплых водах отвечают самым высоким селекционным стандартам [5].

*Карп сарбоянский.* Сарбоянский карп имеет сплошной чешуйчатый покров без смещения в рядах чешуи. Его выход с нагула по сравнению с другими карпами является наилучшим, в среднем 73,6 % [1]. Двухлетки отличаются большей средней массой и размером от немецкого карпа и, напротив, меньшими значениями указанных признаков в сравнении с отводкой «смесь зеркальная». Направление селекции – создание породы карпа для первой зоны рыбоводства в условиях Западной Сибири. В результате селекции увеличилась плодовитость почти в 2 раза, возросла жизнестойкость, увеличилась на 5–10 % и зимостойкость – на 10–14 %. Карпы сарбоянской породы составляют 3 зональные типа: северный, омский и степной. Северный тип отличается устойчивостью к гипоксии, холодоустойчивостью и способностью нереститься при более низкой температуре. Омский тип отличается устойчивостью к гипоксии, приспособлен к размножению в воде с повышенной минерализацией, выдерживает повышение температуры воды до сублетальной. Способен к форсированному нагулу. Степной тип отличается повышенной плодовитостью (до 250 тыс. личинок от гнезда), устойчивостью к гипоксии, теплоустойчивостью [1].

*Карп немецкий.* Немецкий карп относится к малочешуйной форме, требователен к условиям среды и восприимчив к заболеванию ВПП. В условиях Беларуси отличается низкой выживаемостью. На первом году выращивания в трех прудах выживаемость составила соответственно: 35 %, 24 % и 8 % [4]. В двухлетнем возрасте карпа проявляются его породные качества – высокая упитанность и высокоспинность, которые сохраняются и в старшем возрасте. Немецкий карп характеризуется высокой оплатой концентрированных кормов.

*Сазан амурский.* Дальневосточный подвид сазана (карпа) обыкновенного. Тело широкое, толстое. Рот конечный, по углам и на верхней губе по паре коротких усиков. Чешуя крупная, темноватая, желто-

золотистая. Питание сазана амурского в водоемах Беларуси смешанное, с преобладанием бентоса. В глубоководных озерах он питается в заросшей прибрежной зоне и не вступает в пищевую конкуренцию с лещом. В большей степени его конкурентами в питании являются густера, ерш и отчасти язь. Большой интерес сазан амурский может представлять и как объект любительского рыболовства. Сазана рекомендуется использовать в качестве отцовского компонента в скрещиваниях с чистопородным карпом [2].

*Карп «Фресинет».* Создан путем синтетической селекции. Генотип чешуйчатых карпов «Фресинет» содержит 93,75 % наследственности венгерских чешуйчатых карпов и 6,25 % наследственности румынских карпов. Основная цель селекции – создание породы карпа для южных и западных регионов Румынии. Конечный стандарт породы предусматривал создание высокоспинной формы карпа с коротким хвостовым стеблем. Фресинет характеризуется высокой степенью прирученности, хорошим ростом, высокой плодовитостью. Однако он весьма требовательный к условиям выращивания и восприимчив к заболеваниям, особенно воспалению плавательного пузыря. При нарушении условий выращивания в массовом количестве появляются уродства с искривлением позвоночника, поражения. Фресинет крайне требователен к условиям содержания, особенно кормлению. Задержка раздачи кормов вызывает массовое скопление рыбы, напоминающее предзаморное состояние [4].

Таким образом, в Республике Беларусь создан значительный фонд карпов белорусской селекции и импортированных европейских пород. Для воспроизводства в III зоне рыбоводства лучше всего подходят лахвинский чешуйчатый и тремлянский карпы, так как они более всего устойчивы к воспалению плавательного пузыря и приспособлены к условиям полесской низменности. Белорусские породы имеют преимущество по массе тела и устойчивости к воспалению плавательного пузыря по сравнению с породами зарубежной селекции. Импортированные породы на территории Беларуси отличаются низкой выживаемостью и высокой оплатой кормов, однако среди пород зарубежной селекции значительными преимуществами по комплексу экстерьерных признаков характеризуется немецкий карп.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прудкой, Д. С. Экстерьерные особенности производителей сарбоянского карпа / Д. С. Прудкой // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. тр. науч.-практ. конф. науч. общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (14–18 декабря 2020 г.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 86–89.

2. Сергеева, Т. А. Сравнительная характеристика биохимического состава тела сеголетков и годовиков карпа различной породной принадлежности из белорусского коллекционного стада / Т. А. Сергеева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Вып. 37. – Минск, 2021. – С. 34–50.

3. Технологическая инструкция по разведению племенного карпа белорусской селекции / Е. В. Таразевич [и др.] // Сб. науч.-технолог. и метод. документации по аквакультуре в Беларуси. – Минск, 2006. – С. 6–20.

4. Фенотипическая характеристика сеголетков зеркального карпа разного происхождения / Е. В. Таразевич [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2007. – Вып. 23. – С. 229–238.

5. Рыбохозяйственная характеристика сеголетков черепетского карпа. / Е. В. Таразевич [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2012. – Вып. 28. – С. 22–29.

6. Рыбохозяйственные показатели ремонта черепетского рамчатого карпа первого поколения выращенного в условиях Беларуси. / Я. И. Шейко [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2016. – Вып. 32. – С. 41–51.

7. Рыбоводно-биологические и биохимико-генетические особенности карпов, разводимых в Республике Беларусь / А. И. Чутаева [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб. науч. тр. – Вып. 15. – Минск, 1997. – С. 11–33.

УДК 636.082.35:636.:087.7

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АНПРОСОЛ АМИНОБЕТА» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ**

ПРИБЫЛЬСКАЯ Н. А., студентка

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

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

**Введение.** Высокопродуктивными могут быть только здоровые, целенаправленно выращенные животные. Процесс интенсификации молочного скотоводства представляет повышенные требования к выращиванию животных. Молочный скот должен иметь хорошее телосложение, быть пригодным к машинному доению, регулярно давать приплод, обладать резистентностью к заболеваниям, иметь высокую оплату корма. Выращивание молодняка должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и расходе кормов обеспечить их оптимальный рост и развитие и заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных.

Крепкие и здоровые телята меньше подвергаются заболеваниям, устойчивы к стрессам и хорошо растут. Новорожденные телята с пониженной резистентностью и жизнеспособностью в дальнейшем часто болеют рахитом, подвержены легочным, желудочно-кишечным и другим заболеваниям, не пригодны для ремонта стада и откорма [1].

Исследование крови является важнейшим диагностическим методом по определению состояния здоровья организма. Кроветворные органы чрезвычайно чувствительны к различным физиологическим и особенно патологическим воздействиям на организм, поэтому картина крови является отражением этих воздействий и дает возможность своевременно проводить профилактику заболевания или лечение животных [3].

Морфологический состав крови зависит от физиологического состояния животного, возраста, условий кормления, содержания и других факторов. Состав крови свидетельствует о нормальных и патологических процессах, происходящих в организме животного. Поэтому гематологические показатели используются для оценки обмена веществ, интерьерных качеств животного и состояния его здоровья. Белково-витаминно-минеральное питание оказывает большое влияние на физиологическое состояние животного [2].

**Цель исследований** – изучить эффективность применения кормовой добавки «Анпросол Аминобета» в рационе телят профилактического периода на гематологические показатели крови.

**Материал и методика исследований.** Основным материалом и объектом исследований являлись телята-молочники, кровь и сыворотка крови.

Для изучения эффективности применения кормовой добавки «Анпросол Аминобета» 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. «Ампросол Аминобета»	60

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.

В состав данной кормовой добавки входит смесь водорастворимых витаминов и аминокислот. «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.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важную роль в организме животного выполняют форменные элементы крови. С целью определения влияния кормовой добавки «Анпросол Аминобета» на гематологию крови нами были изучены фон эритроцитов, концентрация гемоглобина, количество лейкоцитов и каротин (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Гематологические показатели крови у телят в 2 мес

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Каротин, Мкмоль/л
Контрольная	$6,89 \pm 0,32$	$9,36 \pm 0,61$	$101,4 \pm 2,3$	$8,3 \pm 0,8$
Опытная	$7,23 \pm 0,19$	$9,44 \pm 0,26$	$109,8 \pm 1,8$	$10,4 \pm 0,3$

Эритроциты – красные кровяные клетки, наряду с дыхательной функцией принимают активное участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, адсорбируют токсины, участвуют в ряде ферментативных процессов.

По результатам нашего исследования количество эритроцитов во всех исследуемых группах находилось в пределах нормы. Однако содержание эритроцитов в опытной группе было более высоким. Так, в контрольной группе содержание эритроцитов составило  $6,89 \times 10^{12}/л$ , тогда как в опытной –  $7,23 \times 10^{12}/л$ , что выше на 4,9 % по сравнению с контролем. На наш взгляд, данную тенденцию можно объяснить активизацией органов кроветворения.

Гемоглобин, являясь дыхательным пигментом крови и содержащий железо, исполняет роль переносчика кислорода от легких к тканям животного организма, входит в состав гемоглобиновой буферной системы крови, а поэтому по его содержанию в крови можно судить об интенсивности окислительных процессов.

В результате применения кормовой добавки «Анпросол Аминобета» в рационе, телята опытной группы превосходили также своих сверстников из контрольной группы и по содержанию гемоглобина. Так, у телят опытной группы содержание в крови гемоглобина повысилось на 8,3 %, что указывает на усиление окислительно-восстановительных процессов в организме и уровня обмена веществ.

Аналогичная закономерность прослеживалась и по содержанию лейкоцитов и каротина. У телят опытной группы эти показатели были выше, по сравнению с контрольной группой.

**Заключение.** Применение кормовой добавки «Анпросол Аминобета» для телят-молочников способствовало увеличению содержания эритроцитов и гемоглобина в опытной группе, по сравнению с контролем на 4,9 и 8,3 %, соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М а р у с и ч, А. Г. Скотоводство. Воспроизводство стада: учеб.-метод. пособие / А. Г. Марусич. – Горки: БГСХА, 2017. – 64 с.
2. П а р ш и н, П. А. Продуктивные качества коров и телят при включении в рацион комплекса биологически активных веществ / П. А. Паршин, А. В. Востроилов, Н. И. Кузнецов // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2. – С. 200–202.
3. П о л о з ю к, О. Н. Гематология: учеб. пособие / О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 159 с.

УДК 639.312

### **ПОЛУЧЕНИЕ ТОВАРНОЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) В САДКОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ НА ПРИМЕРЕ ФСХ ООО «АКВАФОР»**

РАКОВЕЦ В. Д., студент

*Научный руководитель – ШУМСКИЙ К. Л., канд. с.-х. наук*

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

**Введение.** Радужная форель в отличие от других лососевых рыб, таких как кумжа или речная форель, предпочитающих быстрые холодные реки, хорошо чувствуют себя в водоемах с малой проточностью и за два года достигают товарного размера, что делает ее ценным объектом аквакультуры по всему миру [1].

**Цель работы** – изучение особенностей устройства форелевых садковых хозяйств и особенности их размещения на акватории водоема.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели была использована литература отечественных и зарубежных авторов, а также собственные наблюдения во время прохождения производственной практики в ООО «Аквафор» Республика Карелия. Были применены методы сбора, анализа и обобщения информации. Объектом исследований являлись садковые линии из садков различных конструкций для выращивания посадочного материала и товарной форели.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При выращивании форели возможно использование различных конструкций садков.

В Карелии, в частности на форелевом садковом хозяйстве ООО «Аквафор», применяются квадратные, круглые или многоугольные садки глубиной до 7 м и объемом до 3,5–4,0 тыс. м<sup>3</sup> для выращивания посадочного материала и товарной рыбы.

Наиболее рентабельным и более надежным вариантом несущей конструкции, выдерживающей мощную волновую и ветровую нагрузку, является цельный каркас квадратной, многоугольной или круглой формы, сваренный из полиэтиленовых труб диаметром до 500 мм (рис. 1); дельевый садок подвешивается на верхний ярус, изготовленный из труб диаметром до 100 мм. Монтаж таких садков производится с использованием перевозного оборудования непосредственно на берегу водоема или на льду.



Рис. 1. Садок из полиэтиленовых труб

Главным фактором при выращивании форели в садках является использование волноустойчивой конструкции тех самых садков, способных выдерживать воздействие волны высотой до 1,5 м [2]. Оптимальным местом для размещения садкового хозяйства в весенний период является прибрежный участок озера, где быстрее, чем в центральной части озера, прогревается вода. Размещение садков на проточных участках водоема позволяет улучшить кислородный режим и снизить загрязнение воды. Однако скорость течения не должна превышать уровня, равного 1,5 длины тела выращиваемой рыбы или 0,5 м/с.

Садковые линии (рис. 2) необходимо выстраивать в направлении преобладающего ветра. При необходимости устанавливаются волнозащитные, льдозащитные сооружения и охранные сооружения для предотвращения кражи рыбы (рис. 3).



Рис. 2. Садковая линия для выращивания форели



Рис. 3. Защитное сооружение из ПВХ труб

Садки фиксируются таким образом, чтобы дно садка было не менее чем на 0,8 м удалено от поверхности грунта.

Садки изготавливаются из капроновой узловой или безузловой дели. Ячея дели выбирается с учетом исключения объеживания рыбы и зависит от ее размеров (таблица) [3].

**Соответствие размеров ячек к массе рыбы**

Масса рыбы, г	Размеры ячек дели, мм
До 5	3,6
5–10	5
10–30	5–8
30–100	8–10
100–200	10–12
200 и более	12–16

Анализируя данные из таблицы, следует, что для наилучшего выращивания радужной форели необходимо соблюдать определенный размер ячеек дел, что приводит к таким процедурам, как сортировка рыбы и замена делей.

Для выращивания двухлеток-двухгодовиков и трехлеток используются садки диаметром 22 м и глубиной 7 м, площадью 340 м<sup>2</sup> и полезным объемом около – 2 380 м<sup>3</sup>, для выращивания сеголеток-годовиков – прямоугольные садки размером 7×4,5×5 метров и объемом около 150 м<sup>3</sup>.

На хозяйстве используется следующая технологическая схема: сезонное круглогодичное выращивание 14 т сеголеток–годовиков конечной навеской 120 г и 126 т двухлеток-двухгодовиков конечной навеской 1 200 г, а также выращивание с мая по ноябрь 360 т трехлеток форели конечной навеской 3 600 г. Выращивание проводится на двух модулях. На первом модуле выращиваются сеголетки-годовики, двухлетки-двухгодовики и товарные трехлетки. Для выращивания 14 т сеголеток-годовиков используется 9 садков полезным объемом 150 м<sup>3</sup>, при этом рыбопродуктивность составляет около 10,4 кг/м<sup>3</sup>. Для выращивания 126 т двухлеток используется 4 садка полезным объемом 2 380 м<sup>3</sup> при рыбопродуктивности около 13,2 кг/м<sup>3</sup>. На втором модуле выращиваются двухлетки-двухгодовики и товарные трехлетки форели суммарным объемом 140 т. Также на втором модуле выращивается по 180 т трехлеток товарной форели при рыбопродуктивности около 15,1 кг/м<sup>3</sup>, для чего используется по 5 садков на каждый модуль.

**Заключение.** В результате анализа литературных источников и знаний, полученных в ООО «Аквафор», можно сделать следующие выводы:

1. Выращивание радужной форели в садках является менее затратным по сравнению с выращиванием в бассейнах, что повышает рентабельность предприятия и является ключевым фактором в снижении себестоимости конечной продукции.

2. Одним из основных факторов, влияющим на выбор места расположения садков, – это волновые волнения. Исходя из всего перечисленного, садковая линия должна располагаться в местах с хорошей проточностью, но при этом место должно быть защищено от излишних волнений озера.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барулин, Н. В. Аквакультура ценных видов рыб и ресурсосберегающие технологии: в 3 ч.: учеб.-метод. пособие / Н. В. Барулин. – Горки: БГСХА, 2018. – Ч. 1: Форелеводство. – 237 с.

2. Нормирование выращивания посадочного материала радужной форели в садках: учеб. пособие / Л. П. Рыжков [и др.]. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2014. – 44 с.

3. Рыжков, Л. П. Садковое рыбоводство / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2008. – 164 с.

УДК 579.841.93

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОСТОВЫХ СВОЙСТВ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БРУЦЕЛЛЕЗА НА ПРИМЕРЕ ШТАММА BRUCELLA ABORTUS РБ-51 «ЩБК»**

РОЕНКО А. Д., студент магистр

*Научный руководитель – ПИМЕНОВ Н. В., д-р биол. наук, профессор*

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

**Введение.** Бруцеллез – зоонозная инфекция, относящаяся ко второй группе патогенности. Бруцеллез распространяется в основном среди животных, но также может поражать и человека при непосредственном контакте с зараженными животными, либо же через продукты питания, полученные от инфицированных животных. Бруцеллез представляет высокую опасность для человека и животных за счет того, что паразитирует в макрофагах – нарушая тем самым работу иммунной системы, а также распространяясь по всему организму с током лимфы, поражая все ткани и органы [1]. Основным методом борьбы с бруцеллезом является иммунопрофилактика. Одним из важнейших противо-бруцеллезных мероприятий является диагностика болезни.

Существенным недостатком вакцин из других штаммов, представленных на рынке Российской Федерации, является наличие в крови вакцинированных животных антител к S-формам бруцелл – таких же, как и у истинно больных животных. Эти антитела обнаруживаются у животных при исследовании сыворотки крови, в результате чего невозможно точно сказать вызвана ли положительная реакция вакциной или же животное заражено патогенными бруцеллами. Вакцина из штамма *Brucella abortus* РБ-51 «ЩБК» решает эту проблему: штамм РБ-51 «ЩБК» представлен только стабильными R-формами. При введении вакцины антитела к S-антигену в крови животного не образуются, а, значит, в случае положительной реакции РСК или ИФА можно однозначно сказать, что животное заражено патогенными бруцеллами [2].

Одним из важнейших аспектов производства противобруцеллезных живых вакцин является контроль качества готовой продукции, в том числе контроль виживаемости бактерий в готовой вакцине. Для этих целей вакцину высевают на специфической питательной среде – бруцеллагаре. Штамм РБ-51 «ЩБК» достаточно чувствителен к изменениям условий роста, поэтому при оценке качества готовой продукции крайне важно подобрать питательную среду, ростовые свойства которой отвечают всем требованиям, и она способна дать стабильный рост бруцелл [3].

В связи с текущей ситуацией в мире остро встает вопрос об импортозамещении, в том числе и в биологической промышленности, в частности питательных сред и их компонентов.

**Целью работы** является сравнительная оценка ростовых свойств двух питательных сред бруцеллагаров импортного и отечественного производства.

**Материалы и методы исследований.** Для оценки ростовых свойств были выбраны две питательные среды: питательная среда «Condalab» производства Laboratorias Conda S.A. Мадрид, Испания, состава: 15 % бактериологический агар, 10 % казеиновый пептон, 1 % декстроза, 10 % мясной пептон, 0,1 % бисульфит натрия, 5 % хлорид натрия, 2 % дрожжевой экстракт; и питательная среда «Бруцелла-ГРМ Агар» производства ФБУН Государственного научного центра прикладной микробиологии и биотехнологии, поселок Оболенск Московская область, Российская Федерация, состава: 7,5 % панкреатический гидролизат рыбной муки сухой, 7,5 % пептон мясной, 10 % панкреатический гидролизат казеина сухой, 5 % стимулятор роста гемофильных микроорганизмов, 3 % дрожжевой экстракт, 2 % Д-глюкоза, 3,5 % натрий хлористый, 0,005 % тиамин гидрохлорид, 0,01 % meso-Erythritol, 0,1 % натрий пироксернистокислый (натрия метабисульфит), 10 %  $\pm$  3 агар бактериологический. На питательных средах в чашках Петри культивировали второй пассаж штамма *Brucella abortus* РБ-51 «ЩБК» в разведениях  $10^{-7}$  (3 чашки каждой среды) и  $10^{-8}$  (5 чашек каждой среды) в течение 4 суток.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Из исходного штамма *Brucella abortus* РБ-51 «ЩБК» на пробирках со скошенным Мартеновским агаром были получены колонии второго пассажа. Колонии смывали во флакон физиологическим раствором и получили оптическую концентрацию в 10 миллиардов бактериальных клеток на миллилитр по стандарту мутности Л. А. Тарасевича. В связи с такой концен-

трацией приняли решение проводить посев на питательные среды в разведениях  $10^{-7}$  и  $10^{-8}$  на чашках Петри. В результате проведенных исследований на всех чашках наблюдали чистый рост колоний бруцелл в количестве, приведенном в таблице.

**Количество выросших колоний бруцелл на различных питательных средах**

Наименование питательной среды	Разведение	Количество выросших колоний бруцелл				
Condalab	$10^{-7}$	174	157	166	–	–
	$10^{-8}$	20	16	18	18	13
Бруцелла-ГРМ агар	$10^{-7}$	176	162	179	–	–
	$10^{-8}$	23	28	19	28	23

Биологическую концентрацию определяли исходя из ОФС.1.7.2.0008.15 «Определение концентрации микробных клеток» по формуле

$$N = \frac{c}{(n_1 + 0,1 \cdot n_2) \cdot d \cdot a},$$

где  $c$  – сумма подсчитанных колоний на всех чашках;

$n_1$  – количество чашек первого разведения;

$n_2$  – количество чашек второго разведения;

$d$  – коэффициент первого разведения;

$a$  – количество посевного материала в мл равное 0,1;

0,1 – коэффициент, учитывающий кратность первого и второго разведений.

Таким образом, получили для бруцелагара Condalab  $N = 16,6 \times 10^9$  КОЕ/мл; а для Бруцелла-ГРМ агара  $N = 18,2 \times 10^9$  КОЕ/мл.

В результате проведенных исследований установлено, что ростовые свойства обоих сред отечественного и импортного производства соответствуют необходимым для роста культур бактерий *Brucella abortus*. И могут быть использованы для контроля качества готовой продукции из штамма *Brucella abortus* РБ-51 «ЩБК».

**Заключение.** Несмотря на то что как отечественная, так и импортная среды прошли контроль качества по ростовым свойствам, установлено, что среда отечественного производства обладает более оптимальным составом и дает больший рост бактериальных клеток. Поскольку штамм *Brucella abortus* РБ-51 «ЩБК» является наиболее чувствительным к условиям культивирования по сравнению с прочими

штаммами. Исходя из полученных данных можно заключить, что в рамках программы импортозамещения имеются все основания для перехода на исключительно отечественные среды бруцеллагиара для контроля качества бруцеллезных вакцин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И г н а т о в, П. Е. Диалоги о коварном бруцеллезе / П. Е. Игнатов. – М., 2010. – 102 с.
2. Р о е н к о, А. Д. Обзор противобруцеллезных вакцинопрепаратов / А. Д. Роенко, Н. В. Пименов // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: сб. материалов IV междунар. науч.-практ. конф. (Луганск, 17 января – 8 февраля 2023 г.); под общ. ред. В. П. Матвеева. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2023. – С. 335–336.
3. Р о е н к о, А. Д. Сравнительная эффективность биосинтеза в зависимости от содержания аминного азота в питательной среде при производстве вакцины против бруцеллеза крупного рогатого скота из штамма *Brucella abortus* РБ-51 «ЩБК» / А. Д. Роенко, Н. В. Пименов, В. Ф. Голдина // Вакцины нового поколения для профилактики особо опасных болезней сельскохозяйственных животных: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 10 октября 2023 года; под общ. ред. С. В. Позыбина, Л. А. Гнездиловой. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2023. – С. 180–184.

УДК 637.5.04/.07

### ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА

РУБЛЕВ А. С., студент

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

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

**Введение.** Производство мясной продукции в Республике Беларусь находится на высоком уровне. Мясо и мясные изделия пользуются большим спросом у потребителей на рынке страны. Каждый белорус съедает в среднем 98 кг продукции мясной промышленности в год. Мясная отрасль за последние годы достигла значительных успехов. На внутренний рынок поступает более тысячи наименований мясных товаров. Треть произведенной продукции экспортируется. Высокое качество мяса обеспечивается добросовестным трудом работников животноводческих ферм, внедрением инновационных технологий в сферу животноводства, качественным содержанием и поддержанием здоровья скота [2]. Наша страна с избытком обеспечивает сама себя мясной продукцией, производство мяса в Беларуси в 2023 г. превысило

потребление на душу населения в 1,3 раза. В связи со всем этим огромное значение имеет анализ качества мяса.

Поэтому **цель** данной статьи – описать критерии, по которым оценивается качество мяса.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Свежее мясо – это животная ткань, пригодная для употребления в пищу. На качество мяса влияют различные факторы: структура мышц, химический состав тканей и взаимодействие в них химических компонентов, посмертные изменения в мышечной ткани, стресс и действия животного до процесса убоя, хранение, перемещение и обработка продукта, наличие и количество микроорганизмов и многое другое [3].

В первую очередь качество мяса определяют по внешнему виду, запаху, вкусу, консистенции, состоянию жира и сухожилий, прозрачности и аромату бульона.

Цвет мяса – самая важная его характеристика, потому что это первое, что видит покупатель. Именно исходя из цвета мяса в первую очередь определяются его свежесть и качество в целом. Цвет продукта зависит в основном от вида и возраста животного: говядина от молодняка и взрослого скота – от бледно-красного до темно-красного цвета; телятина – от белого до серовато-розового цвета; свинина – от бледно-розового до темно-красного цвета. Насыщенный красный или розовый оттенок, который говорит о его свежести и наличии достаточного количества миоглобина – вещества, отвечающего за окраску мяса. Часто мясо обесцвечивается из-за неправильных условий хранения, перевозки и длительного лежания на прилавке. Поэтому обязательно осмотрите мясо на предмет изменений цвета, наличия пятен или плесени.

Цвет жира также зависит от вида животного. Говяжий жир имеет белый, желтоватый или желтый цвет, консистенция твердая, при раздавливании крошится; свиной – белого или бледно-розового цвета, мягкий, эластичный; бараний – имеет белый цвет, консистенция плотная.

Запах – нюхайте мясо, свежее мясо должно иметь приятный, но не резкий запах. Качественное мясо имеет нейтральный или слегка сладковатый запах. Жир не должен иметь запаха осаливания или прогоркания.

Сухожилия должны быть упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. У размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашенные в ярко-красный цвет [4].

На разрезе мясо должно быть плотным, упругим, образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается.

Основная вкусовая характеристика мяса – это его нежность. Она зависит от количества и качества соединительной ткани, состава и сокращающей способности мышечных волокон, продолжительности расщепления белка во время оковенения. Также на нежность мяса влияет содержание внутримышечного жира. Мясо обычно состоит из постной и жирных частей, поэтому общий вкус будет зависеть от преобладающего в этих двух тканях вкуса. Важной характеристикой качества мяса также является его сочность. Чем больше межмышечного жира, тем сочнее мясо.

Если мясо свежее, то бульон прозрачный, ароматный, на его поверхности большие скопления жира (большие капли-скалки). При сомнительной свежести бульон прозрачный или мутный, с запахом, несвойственным свежему бульону (с лёгким запахом порчи), неароматный, капли жира мелкие. А если мясо несвежее, то бульон мутный, с большим количеством хлопьев, с резким неприятным (затхлым, гнилостным) запахом, жировых капель почти нет [3].

Если хотя бы один из вышеперечисленных показателей не соответствует норме, то это свидетельствует о сомнительной свежести, мясо направляют на химические или микробиологические исследования.

Следует также помнить, что для здоровья человека важно то, что мясо является переносчиком патогенных микроорганизмов. Мясо и продукты его переработки являются серьезным фактором распространения и увеличения риска заболевания листериозом, сальмонеллезом, кампилобактериозом, ботулизмом, отравления стафилококковым энтеротоксином, эшерихиозом, протозоозами (паразитарные инвазии). Чтобы мясо было чистым в микробиологическом плане необходимо его получать от здоровых животных и соблюдать санитарно-гигиенический режим производства на всех основных этапах технологического процесса их приготовления: при подготовке мяса (разрубке туш, обвалке, жиловке), на этапах производства (посоле, составлении колбасной начинки и последующем наполнении колбасной оболочки), хранении и т. д. [1].

**Заключение.** Свежее мясо подлежит выпуску в торговую сеть. Мясо сомнительной свежести считается условно годным и допускается в пищу только после промышленной переработки. Несвежее мясо используется для технических целей.

Только качественное мясо имеет приятные вкусовые качества и помогает поддерживать здоровый образ жизни.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Контроль качества свежего мяса с помощью изменения характеристик мышечных волокон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://produkt.by/story/kontrol-kachestva-svezhego-myasa-s-pomoshchyu-izmeneniya-xarakteristik-myshechnyh-voelon>. – Дата доступа: 13.03.2024.
2. Рыбалко, Ю. А. Тенденции развития производства и переработки мяса в Республике Беларусь / Ю. А. Рыбалко // Экономика и банки. – № 1. – Минск, 2022. – С. 63–70.
3. Технологии производства и переработки продукции животноводства: практикум: учеб. пособие / М. В. Шалак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 160 с.
4. Шашков, М. С. Технология переработки продукции животноводства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / М. С. Шашков, М. И. Муравьева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 208 с.

УДК 637.12:331.108.2

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИЯ МОЛОКА В СХФ «ЧИГИРИНКА» РУП «БЕЛОРУСНЕФТЬ-МОГИЛЕВОБЛНЕФТЕПРОДУКТ» КИРОВСКОГО РАЙОНА**

РУСЕЦКАЯ Н. В., студентка

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

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

**Введение.** Задачами развития молочного скотоводства в Республике Беларусь являются дальнейшее повышение продуктивности коров и на этой основе дальнейшее увеличение валового производства молока и роста производительности труда [1].

Улучшение молочного скота может быть достигнуто только за счет широкого внедрения в практику современных методов племенной работы. Системный подход к интенсификации молочного скотоводства, внедрение индустриальных методов, которые в полной мере и всесторонне учитывают требования промышленной поточной технологии и полностью отвечают физиологическим требованиям животных, могут обеспечить высокую производительность труда, рост продуктивности и повышение эффективности производства [3, 4].

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].

**Цель работы** – изучить показатели молочной продуктивности коров и качество реализованного молока.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполнены по материалам СХФ «Чигиринка» РУП «Белоруснефть-Могилевоблнефтепродукт» Кировского района Могилевской области. В хозяйстве разводится крупный рогатый скот белорусской чернопестрой породы.

В хозяйстве используются привязная и беспривязная системы содержания коров. Условия кормления коров при обеих системах содержания существенно не отличались. Кормление осуществлялось по общепринятым рационам предприятия.

В ходе опыта изучались следующие показатели: молочная продуктивность коров – среднегодовой удой, валовой надой; органолептическая оценка молока включала в себя определение цвета, вкуса, запаха и консистенции молока; физико-химические свойства и состав молока.

По результатам основных исследований проведен расчет экономической эффективности.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При производстве молока большое влияние уделяется количеству и качеству произведенной продукции. К количественным показателям относятся такие, как среднесуточный удой на 1 корову, физический и зачетный вес реализованного молока, товарность молока.

Основные показатели молочной продуктивности хозяйства за последние три года представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Производство молока в хозяйстве

Показатели	Годы			2022 г. ± к 2020 г.
	2020	2021	2022	
Поголовье коров, гол.	1 230	1 300	1 350	+120
Среднегодовой удой на 1 корову, кг	7 073	7 312	7 147	+74
Валовое производство молока, ц	86 152	92 095	95 047	+8 895
Товарность молока, %	90,6	90,1	90,5	-0,1

Полученные данные свидетельствуют, что общее количество коров, находящихся на предприятии в 2022 г., увеличилось по сравнению с 2020 г. на 120 гол., и составило 1 350 гол. Удой на одну среднегодовую

корову в 2022 г. составил 7 147 кг, что на 74 кг больше по сравнению с 2020 г. Валовое производство молока в 2022 г. составило 95 047 ц, что больше на 8 895 ц, чем в 2020 г.

Товарность производимого молока на предприятии за последних три года находилась в пределах 90,1–90,6 %.

Практически все получаемое молоко реализуется государству, за исключением небольшой части, которая используется для выпойки телят.

Реализация молока государству в динамике с 2020 г. по 2022 г. представлена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Реализация молока государству

Показатели	Годы			2022 г. ± к 2020 г.
	2020	2021	2022	
Реализовано молока в физическом весе, ц	78 054	82 978	86 018	+7 964
Жирность реализованного молока, %	3,85	3,75	3,57	-0,28
Зачетный вес молока, ц	83 474	86 435	85 301	+1 827
Зачетный вес ± к физическому, ц	+5 420	+3 457	-717	-4 703

Из данных табл. 2 видно, что реализовано молока государству в физическом весе в 2022 г. 86 018 ц, что на 7 964 ц больше, по сравнению с аналогичным периодом времени в 2020 г. Наиболее высокой жирностью реализовывали молоко в 2020 г., где этот показатель составил 3,85 %, что выше на 0,28 п. п. по сравнению с 2022 г. Реализовано молока в зачетном весе в 2022 г. на 1 827 ц больше по сравнению с 2020 г.

Повышение таких показателей, как количественное содержание соматических клеток в молоке, бактериальная обсемененность, кислотность, говорит о снижении качества молока. Именно эти показатели являются резервом на молочно-товарных фермах, за счет которых можно повысить товарность молока.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что точка замерзания молока находится в пределах -0,518...-0,520 °С. Уровень точки замерзания свидетельствует о хорошей плотности молока.

Среднее значение содержания мочевины в молоке составило 26,4 мг, данный показатель находится в пределах нормы.

По количеству соматических клеток оценивали санитарно-гигиенические показатели качества молока. Для этого проводилось контрольное доение коров исследуемого стада с отбором общих проб

молока для исследований. Анализ проб молока производился в молочной лаборатории фермы.

В соответствии с СТБ 1598–2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» требования по содержанию соматических клеток для сорта экстра – до 300 тыс/см<sup>3</sup>, высшего сорта – до 400 тыс/см<sup>3</sup> и первого – до 500 тыс/см<sup>3</sup>. Молоко на предприятии соответствует сорту экстра и высшему сорту.

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. 3 представлены показатели реализации молока по сортам.

Т а б л и ц а 3. Уровень реализации молока по сортам

Сорт	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	ц	%	ц	%	ц	%
Экстра	77 550	99,4	82 534	99,5	85 103	98,9
Высший	504	0,6	444	0,5	915	1,1
Всего	78 054	100	82 978	100	86 018	100

Как видно из данных табл. 3, на предприятии основная часть молока реализуется сортом экстра и лишь небольшое количество высшим сортом. В 2022 г. сортом экстра было реализовано 85 103 ц молока, что составило 98,9 %, а высшим сортом – 915 ц или 1,1 %. Наиболее высокий уровень реализации молока сортом экстра был отмечен в 2021 г. – 99,5 %, что выше на 0,6 п. п. по сравнению с 2022 г.

**Заключение.** Исследования показали, что в сельскохозяйственном филиале «Чигиринка» отрасль молочного скотоводства приносит прибыль. В 2022 г. уровень производства молока в хозяйстве составил 1981,1 ц в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий и 625,4 ц на 1 работника, что выше уровня 2020 г. на 10,3 % и 4,5 %, соответственно.

Расход кормов на производство 1 ц молока составляет в среднем 0,94 ц к. ед., в том числе концентрированных кормов – 0,37 ц к. ед.

Опережающий рост цен реализации молока по сравнению с ростом производственных затрат в анализируемом периоде обусловил рост эффективности производства продукции. Если в 2020 г. рентабельность производства молока составляла 31,9 %, то в 2022 г. данный показатель вырос на 8,9 п. п. и составил 40,8 %.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В и н о г р а д о в а, Т. Л. Современное состояние производства молока в Республике Беларусь: сб. науч. ст. по материалам XVIII Междунар. студ. науч. конф. / Т. Л. Виноградова, И. Г. Ананич. – Гродно: Издательско-полиграфический отдел УО ГГАУ, 2017. – 418 с.
2. Производственные технологии в животноводстве: учеб. пособие / Н. В. Казаровец [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 392 с.
3. С в и р и д о в а, А. П. Состав молока скажет о многом / А. П. Свиридова // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. – 2015. – № 7. – С. 81–85.
4. Х р о м о в а, Л. Г. Молочное дело: учебник для студентов вузов / Л. Г. Хромова. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2017. – 329 с.

УДК 639.3.043.2

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕВОДОВ В ПИТАНИИ РЫБ

САМСОНОВ А. В., студент

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

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

**Введение.** Привлекательность углеводистых кормов для нужд животноводства определяется прежде всего их широким распространением и, следовательно, низкой стоимостью. Однако следует иметь в виду очень существенные видовые различия в степени утилизации углеводов рыбой.

Питательная ценность углеводов пищи тесно связана с их химическим строением и соотношением в них отдельных структурных групп. Немаловажное значение имеет их удобоваримость, т. е. возможность пищеварительной системы осуществлять расщепление и всасывание этих соединений. При недостатке углеводов и в случае малого поступления жиров организм вынужден покрывать энергетические потребности за счет расщепления белковой части кормов. Таким образом, от количества и качества углеводов в рационе и степени их переваримости во многом зависит эффективность использования белка на рост рыб.

Углеводы в силу своего происхождения (животные, растительные, микробиальные) различаются по структуре, химическому составу и степени доступности для рыб. Это объясняется тем, что в них разное соотношение запасных (крахмала, гликогена) и очень слабо переваримых структурных полисахаридов (целлюлозы, хитина, гемицеллюлоз, мукополисахаридов и т. д.). Поэтому актуально в интегральном выра-

жении рассматривать их с энергетических позиций, т. е. в качестве источника доступной для организма безбелковой энергии [1].

**Основная цель исследований** – проанализировать влияния углеводов на качество кормов и энергетический обмен у рыб.

**Материалы и анализ исследования.** В основу исследований положен мониторинг материалов научной информации по биохимии углеводного обмена в организме рыб.

Содержащиеся в растительном сырье трудногидролизуемые углеводы, к которым относятся такие некрахмалистые полисахариды, как клетчатка, пентозаны и другие, так называемые глюканы, а также гем и целлюлозы, лигнин, пектиновые вещества, перевариваются у рыб менее чем на 25–35 %, либо полностью не перевариваются. Именно с плохой доступностью углеводов связана низкая (50–60 %) переваримость кормов у рыб в целом, особенно тех видов кормов, в которых преобладают растительные компоненты, а также недостаточная обеспеченность белка переваримой энергией при высоких значениях ее валовых показателей.

В отношении оптимального уровня углеводов в комбикормах для различных объектов аквакультуры сведения противоречивы. На начальных этапах создания искусственных кормов для хищных лососевых считалось, что максимально допустимое содержание общих углеводов не должно превышать 20–25 % (переваримых – 8–12 %). Это объяснялось недостаточной способностью поджелудочной железы форели адаптироваться к колебанию содержания углеводов в пище путем изменения секреции инсулина, с одной стороны, а с другой, – отсутствием фермента глюкокиназы в печени. Кроме того, были выявлены такие особенности амилазы форели, которые замедляли гидролиз нативного (неизмененного) крахмала. Однако впоследствии эти особенности углеводного обмена не подтвердились. Гипотеза о неспособности поджелудочной железы форели адаптироваться к количеству углеводов в рационе была опровергнута. Была обнаружена и глюкокиназа, которая наряду с гексокиназой катализирует превращения углеводов в печени; выявлена прямая зависимость их активности от температуры. Было доказано, что способность форели переваривать и усваивать полисахариды зависит от степени разрушения зерен крахмала (клейстеризации) и его молекул (декстринизации). Декстринизированный крахмал хорошо переваривается всеми видами рыб.

Одним из эффективных способов повышения питательности и, в частности, энергоемкости этой части кормов является гидробаротер-

мическая обработка. К примеру, после экструзии зерновых по специальной технологии, которая способствует высокому уровню клейстеризации и декстринизации крахмала, его доступность для рыб может возрасти до 70–85 %. Одновременно происходят изменения в структуре и питательных свойствах целлюлозно-лигнинного комплекса, в результате чего резко возрастает его переваримость. Придавая объемность концентрированным комбикормам и усиливая перистальтику кишечника, трудногидролизуемые углеводы способствуют нормальному осуществлению процессов пищеварения. Пищевые волокна, разбавляя питательные вещества, делают комбикорма менее концентрированными и тем самым создают лучшие условия для их контакта с пищеварительными соками. Эти компоненты служат субстратом для кишечной микрофлоры, участвующей в симбионтном пищеварении. Бактериальный биоценоз кишечника, или «энтеральная микрофлора», синтезирует основное количество витамина В<sub>12</sub>, много витамина С, частично фолиевую кислоту (витамин В<sub>6</sub>) и инозитол (витамин В<sub>8</sub>), а также ферменты, разрушающие пентозаны (ксиланы, арабаны), целлюлозу, β-глюканы, пектиновые вещества и гемицеллюлозы. В совокупности кишечные и микробные ферменты переваривают у карпа до 10–35 % растительных волокон, у форели – до 40 %. Основные сырьевые источники пищевых волокон – жмыхи и шроты масличных культур, которые включаются в комбикорма для рыб в основном как источники белка. Оптимальные уровни трудногидролизуемых углеводов, выражаемые в виде % клетчатки, составляют в комбикормах для форели 2–3 %, переносимые до – 10–15 %, у карпа они существенно выше.

Экспериментально доказано, что за счет добавок углеводов в рацион у рыб не удавалось получить жировых отложений или существенных запасов гликогена. По данным японских ученых, лососевые рыбы не способны трансформировать углеводы рациона в жиры. Другие исследователи пришли к заключению, что реакция рыб на введение в рацион углеводов зависит от ряда факторов: возраста рыбы, видовой принадлежности и температуры, при которой рыба выращивается. Так, добавка углеводов в рацион сеголетков карпа не способствовала отложениям жира. У рыб более старшего возраста кормовой эффект углеводов получали, но только при температуре воды выше 20 °С.

Еще одна уникальность: если подмешивать крахмал в рацион личинок форели, то получаемые отложения гликогена в печени могут играть и положительную роль. При пересадке молоди в водоемы она проходит адаптацию через стадию большой депрессии. Молодь, пред-

варительно подготовленная к процедуре пересадки путем усиления рациона углеводами, не испытывает столь глубокого потрясения в связи с переходом на новый тип питания и потому имеет больше шансов на выживание.

Установлено, что достаточно высокие уровни усвояемых углеводов не оказывают отрицательного влияния на рост, отложение белка и гепатосоматический индекс форели при температуре 18 °С (уровень легкодоступных углеводов – 30 % (или 400 мг/100 г форели в сутки). У теплолюбивых рыб хорошо переносимый уровень углеводов в рационах выше приблизительно в 1,5–2 раза. Объясняется это прямой зависимостью от температуры как активности пищеварительных амилаз, так и тканевых ферментов, катализирующих превращения углеводов в организме.

Оптимальное количество углеводов в комбикормах для прудового карпа составляет 40–50 %. Однако при хорошем развитии в прудах естественной пищи карпы могут эффективно использовать в качестве объемной части рациона высокоуглеводистые и низкобелковые (протеин – 17–19 %), но сбалансированные по аминокислотам комбикорма, а также зерна злаков, содержание углеводов в которых достигает 70–80 %. Эта эволюционно обусловленная способность карпа и других растительно- и всеядных рыб хорошо утилизировать углеводы дает возможность применять при их выращивании низкобелковые и высокоуглеводистые корма, что является одним из главных преимуществ прудового рыбоводства.

**Заключение.** Учитывая изложенное выше и принимая во внимание значение углеводов в кормах прудовых рыб, необходимо составлять соответственные рационы и способы кормления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, А. А. Физиология рыб / А. А. Иванов. – Мир, 2003. – 284 с.
2. Влияние комбикормов различного состава на ростовые процессы радужной форели *Parasalmo Mykiss* (Walbaum 1792) / О. Б. Васильева [и др.] // Труды Карельского научного центра РАН. – 2015. – № 11. – С. 99–108.
3. Ковалева, И. В. Химия. Биохимия пищеварения: курс лекций / И. В. Ковалева, О. В. Поддубная. – Горки: БГСХА, 2019. – 78 с.
4. Николаев, А. Я. Биологическая химия: учебник / А. Я. Николаев. – Москва: Мед. информ. агентство, 2004. – 566 с.

УДК 636.5.087.7

## **ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКОВ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ**

САРОКИНА Д. Р., студентка

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

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

**Введение.** Использование антибиотиков в птицеводстве является обычной практикой для стимулирования роста и снижения нагрузки патогенных бактерий в желудочно-кишечном тракте. Однако этот подход привел к ряду негативных последствий, включая развитие бактерий, устойчивых к антибиотикам, и нарушение микробиома кишечника, что может отрицательно повлиять на здоровье и продуктивность птицы. Поэтому, в настоящее время, растет интерес к альтернативным стратегиям, таким как использование пробиотиков для поддержания здоровья и продуктивности птицы.

Пробиотики – это живые микроорганизмы, которые при употреблении в достаточных количествах могут оказывать благотворное воздействие на хозяина. Они считаются многообещающей альтернативой антибиотикам благодаря своей способности улучшать пищеварение и усвоение питательных веществ, усиливать рост и продуктивность, а также поддерживать иммунную систему животных. Пробиотики также могут помочь восстановить естественный баланс микробиома кишечника, что имеет решающее значение для поддержания здоровья птицы. Было показано, что некоторые пробиотические штаммы обладают антимикробной активностью в отношении патогенных бактерий, что делает их эффективными в предотвращении инфекций [1].

Разработка и использование пробиотиков в птицеводстве подтверждаются различными исследованиями. Например, было установлено, что пробиотики могут улучшить показатели роста, качество мяса и яичной скорлупы у домашней птицы. Они также способствуют улучшению иммунного ответа и улучшению микрофлоры кишечника, что помогает птице противостоять атакам болезней. Более того, пробиотики могут снижать уровень холестерина в крови за счет активности гидролазы желчных солей и могут оказывать другое благотворное влияние на микробиом кишечника и общее состояние здоровья птицы [2].

Несмотря на многообещающий потенциал пробиотиков, их внедрение в птицеводство сопряжено с трудностями. Культура использова-

ния пробиотических добавок отличается от культуры антибиотиков, и полное понимание преимуществ и последствий использования пробиотиков у домашней птицы все еще изучается. Однако растущее количество данных, подтверждающих преимущества пробиотиков как устойчивой альтернативы антибиотикам в птицеводстве, позволяет предположить, что этот подход может стать важной тенденцией в будущем [2, 3].

Отметим, что хотя использование антибиотиков и остается обычной практикой в птицеводстве, растущее признание негативных последствий их использования и потенциальных преимуществ пробиотиков приводит к сдвигу в сторону более безопасных и способствующих укреплению здоровья методов. Разработка и внедрение пробиотических добавок в птицеводстве может стать жизнеспособной альтернативой антибиотикам, способствуя укреплению здоровья и продуктивности птицы, одновременно сводя к минимуму риск устойчивости к антибиотикам [1, 4].

**Цель работы** – научное обоснование эффективности использования пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы.

**Материал и методика исследований.** Для научного обоснования эффективности применения пробиотических препаратов в рационах сельскохозяйственной птицы был проведен анализ эффективности их использования, влияние пробиотиков на организм птицы, необходимость их использования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что пробиотики, такие как *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Bacillus subtilis* и другие, могут помочь восстановить баланс микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, что важно для восстановления нормальной функции пищеварения. Например, исследования показали, что пробиотики могут снизить тяжесть диареи и улучшить состояние здоровья животных, включая свиней и поросят. Это достигается за счет способности пробиотиков ингибировать репликацию патогенов и восстанавливать баланс микрофлоры, что способствует улучшению пищеварения и абсорбции питательных веществ.

Важно отметить, что эффективность пробиотиков в лечении диареи зависит от многих факторов, включая выбор конкретных штаммов микроорганизмов, дозировку и способ применения. Например, исследования показали, что прием молока с добавлением *Lactobacillus rhamnosus* может снизить частоту диареи и увеличить вес прикорма у поросят. Это указывает на то, что пробиотики могут быть эффектив-

ными в условиях диареи, если они используются в правильных дозах и в сочетании с другими методами лечения [1, 2].

Таким образом, хотя пробиотики могут не быть эффективными в условиях активной диареи без соответствующего лечения, они могут играть важную роль в восстановлении здоровья желудочно-кишечного тракта и улучшении пищеварения после лечения. Важно проводить дополнительные исследования для определения оптимальных условий применения пробиотиков в условиях диареи и для разработки рекомендаций по их использованию в практике ветеринарной медицины.

Однако, несмотря на их потенциал, использование пробиотиков в птицеводстве ограничено из-за недостаточной изученности препаратов этой группы. Это включает в себя необходимость более глубокого исследования фармакологического действия препаратов, чтобы расширить их показания к применению. Важно также учесть взаимодействия между различными штаммами бактерий, используемых в пробиотиках, и их метаболитами, поскольку неизвестные взаимодействия могут иметь токсические эффекты.

Считается, что пробиотики могут в некоторой степени влиять на микробную популяцию ЖКТ, например, ограничивая колонизацию патогенов пищевого происхождения. Однако влияние на общую популяцию микроорганизмов ЖКТ гораздо менее очевидно. В последние годы были проведены многочисленные продвинутое «омические» исследования с целью расширить понимание воздействия пробиотиков, но эти результаты остаются весьма разнородными. Воздействие пробиотиков (включая степень, величину и продолжительность) на реакцию микробного сообщества зависит от многих факторов, которые в настоящее время не совсем понятны. Факторы включают вид бактерий и соответствующие вводимые количества, избыточность микробной популяции, продукты метаболизма в коммерческом пробиотике (например, аминокислоты, витамины), рацион, тип целевых животных (например, производственная система, вид, возраст) и условия выращивания (например, наличие или отсутствие экологических и производственных стрессов).

Некоторые пробиотические воздействия на ЖКТ становятся все более определенными. Например, стресс приводит к дисбактериозу ЖКТ, который позволяет патогенам (как животным, так и пищевым) проникать в животное и закрепляться в ЖКТ или систематически внутри животного. Исследования показали, что некоторые пробиотики действительно улучшают результаты у домашней птицы, подвергаю-

щейся стрессу, благодаря снижению селективного давления дисбиоза. Однако эти тонкие и ограниченные воздействия могут не охватывать все критерии, необходимые для оптимального здоровья, и не могут быть обнаружены по стандартным показателям производства, таким как прирост живой массы или качество мяса. Поэтому необходимо проявлять осторожность при выборе пробиотика для определения общих целей его использования и какие параметры будут использоваться для определения успеха. Это может быть особенно важно для альтернативных систем производства продукции птицеводства, где потенциальные факторы влияния могут быть не только более сложными, чем традиционные, но и более изменчивыми из-за колебаний воздействия окружающей среды, с которым сталкивается такая птица. Оптимизация выбора пробиотиков помогает птице в альтернативных системах птицеводства достичь определенной стабильности, чтобы эффективно противостоять этим переменным условиям и не снижать продуктивность.

**Заключение.** Пробиотики представляют собой важный инструмент, способствующий улучшению здоровья и производительности птицы.

Влияние пробиотиков на эффективность ведения отрасли птицеводства с целью повышения безопасности пищевых продуктов и здоровья птицы за счет снижения воздействия патогенных организмов и улучшения качества и производства яиц и мяса очевидно. Потребность в кормовых добавках пробиотиков, которые могут защитить здоровье птиц, улучшить продуктивность и ограничить распространение патогенов пищевого происхождения, становится все более важной в качестве инструмента управления.

Проведенные к настоящему времени исследования пробиотиков подтверждают предположение о том, что пробиотики могут обеспечить значительные преимущества при выращивании птицы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлович, И. Б. Научные основы использования пробиотиков для повышения естественной резистентности и продуктивности птицы / И. Б. Измайлович. – Горки: БГСХА, 2016. – 208 с.
2. Смирнов, В. В. Антибиотики или пробиотики: размышления и факты / В. В. Смирнов // Врачебное дело. – 2004. – № 5. – С. 135–139.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8230106/>. – Дата доступа: 20.02.2024.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.sciencedirect.com/science](http://www.sciencedirect.com/science). – Дата доступа: 23.02.2024.

УДК 639.3:591.4

## ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ АРТЕМИИ

СЕМЕНОК Н. А., магистрант

*Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

Артемия представляет большой интерес для науки, рыбоводов-практиков, аквариумистов. Большое значение имеют науплии артемии, как стартовый корм для разных гидробионтов. Это связано с их малыми размерами и высокой питательной ценностью. Кроме того, цисты артемии могут храниться длительное время без потери качества. В любое время при необходимости из цист может быть получен живой корм в течение 2 суток.

Уникальность этого рачка состоит и в его высокой адаптивной способности к экстремальным условиям окружающей среды. Рачки артемии могут жить и размножаться в условиях низкого содержания кислорода, широких колебаний температуры и солености. Все это позволяет получать биомассу рачков артемии и цист, варьируя условиями содержания и выращивания.

По разным литературным данным выделено три основных направления, по которым развивается культивирование артемии:

- получение науплиусов методом инкубации цист для кормления личинок рыб и ракообразных;
- экстенсивное выращивание в прудах и озерах;
- интенсивное выращивание в бассейнах и установках с открытыми или замкнутыми системами водоснабжения [1].

Наиболее распространенным является первое направление. В настоящее время достаточно хорошо разработана технология получения науплиусов артемии их покоящихся яиц методом их инкубации. В промышленных масштабах инкубация цист артемии производится в инкубационных аппаратах ВНИИПРХа объемом 100 л. В аппарате приготавливается солевой раствор объемом 75 л из расчета 30 г соли (нейодированной) на 1 л пресной воды. Перед закладкой яиц солевой раствор аэрируют с помощью компрессора, воздуховода и диффузора. Воздуховод с диффузором опускают в нижние слои раствора соли. Перед загрузкой пакета с сухими цистами артемии с активатором содержимое тщательно перемешивают и без предварительного замачи-

вания и дезинфекции загружают в инкубационную емкость. Оптимальная плотность загрузки яиц – 2–3 г на 1 л инкубационного раствора. После загрузки яиц добавляют бикарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$  (пищевая сода) в расчете 2 г на 1 л солевого раствора. Длительность инкубации составляет 36–48 ч. Поддержание температуры раствора предусматривается электрообогревателями, помещенными в инкубационные сосуды с использованием терморегуляторов [2]. Наиболее сложной является операция отделения науплий от яиц и скорлупы. После окончания инкубации и выклева науплий компрессор отключают, диффузор вынимают из сосуда. Спустя 10–15 мин содержимое сосуда без поверхностного слоя, в котором находится пустая скорлупа, сливают через сачок из газа № 60 и производят промывку науплий от соли в пресной воде [2].

Для временного содержания живых науплий, полученную продукцию науплий помещают в аппарат ВНИИПРХа с заранее приготовленным раствором соли с концентрацией 30 г на литр пресной воды и температурой 14 °С. Раствор необходимо аэрировать воздухом с помощью диффузоров. В таких условиях науплии артемии солины могут находиться в течение 12–16 ч и использоваться для порционного кормления личинок на самых ранних стадиях [3].

При непрерывном производстве живых кормов необходимо иметь две группы аппаратов, заряжаемых с разницей в 16–24 ч. Это связано с тем, что съем продукции науплий производится спустя 36–48 ч после зарядки аппаратов.

В литературе описано достаточно методов разведения артемий. Первые попытки для культивирования артемии основывались на получении цист. Изначально артемия использовалась для очистки соли в солеварнях, а ее цисты являлись побочным продуктом.

С целью экстенсивного получения продукции цист артемии и биомассы рачка специалистами Референтного Центра «Артемия» (г. Гент, Бельгия) был предложен метод заселения (инокуляции) соленых прудов, солеварен и водоемов-испарителей науплиусами артемии в качестве добавочной продукции при производстве соли. Предприятия, где очищенную соль получают при выращивании артемии, имеют положительный успех в Азии (Тайланд, Филиппины, Бирма, Вьетнам) и Центральной Америке (КостаРика) [1, 2].

Экстенсивное выращивание заключается в выращивании артемии в соленых естественных и искусственных водоемах, соленостью около 80 ‰ и выше.

Производство артемии методами аквакультуры существует также в Австралии, Мадагаскаре, Перу, США, Иране, Китае, на Багамских островах и в других странах, однако точные данные об объемах производства артемии методами аквакультуры в большинстве случаев отсутствуют [1, 2].

Из литературных данных зарубежных авторов известно, что при интенсивном выращивании артемии использовались различные методы интенсификации: известкование, внесение органических и минеральных удобрений, интродукция [4].

Например, в основу метода К. А. Воскресенского заложено применение бетонных бассейнов размером  $8 \times 1,5 \times 0,7$  м, где слой воды составляет 0,4 м. После того как водоем был наполнен водой, в нем необходимо растворить: хлористый натрий с расчетом в 60 кг на каждый кубический метр, 10 кг обогащенного перегноем питательного слоя садовой земли, 1 кг сульфата аммония, 0,5 кг минерального фосфорного удобрения и 0,5 кг калийной соли. После этого вносят культуру водорослей, а через 5–10 дней, когда водоросли хорошо разовьются, в бассейн помещают яйца артемий. Выход личинок начинается на 3–4 день и продолжается 7–10 дней. Осенью воду в бассейны не подливают и она постепенно испаряется, что вызывает повышение концентрации солей и плотности воды. Артемии откладывают яйца. Яйца артемий всплывают на поверхность, откуда их вылавливают, сушат и сохраняют в деревянных ящиках слоем не более 10–15 см. Ранней весной снова начинают работы по выращиванию артемий [3, 5].

Поскольку главной питательной средой для рачков являются места скопления бактерий, в бассейн добавляют навоз, разложенный небольшими долями (0,5 кг и меньше) в марлевые мешочки. Также для питания артемии используют кормовые дрожжи на основе растительного и нерастительного сырья. Они добавляются в водоем небольшими порциями [5].

Интенсивное выращивание артемии, так называемый заводской метод, менее распространен. Однако из литературных данных известны опыты по культивированию артемии в заводских условиях. При выращивании артемии в цементных бассейнах начиная с июня по 11 августа было собрано  $0,5 \text{ кг/м}^3$  биомассы рачков. При использовании минеральных удобрений продукция увеличилась в 1,2–2,2 раза. В бассейн вносились цисты артемии в количестве  $100 \text{ г/м}^3$ , и с конца июля уже начиналось живорождение [6].

Н. П. Борисенко предложил круглогодичное выращивание артемии с применением различных искусственных емкостей: подготовка и использование среды с близкими к природным характеристикам, внесение в среду цист или науплиусов (личинок) артемии, дополнительная инсоляция емкостей, дополнительная аэрация среды, внесение кормов, минеральных добавок, витаминов. В патенте применяется разомкнуто-замкнутая технология выращивания, обеспечивающая возможность использования как неприспособленных производственных помещений, так и больших емкостей – от садков (вместимостью более 0,5 м<sup>3</sup>) до бассейнов (свыше 1000 м<sup>3</sup>) [7].

Интенсивное выращивание артемии может производиться как в проточных, так и непроточных системах. Одно из главных условий – это обеспеченность кормом. Основные требования к корму: питательность, размер частиц и низкая растворимость в воде. В качестве корма чаще всего используют микроводоросли: живые или неживые, дрожжи, яичный порошок, рисовую пудру, отруби и др.

Заводской способ не получает широкого развития из-за невысокой рентабельности. Однако в нашей республике можно использовать только заводской метод.

Современные технологии выращивания артемии позволили насытить мировые рынки продукцией живых кормов, что в значительной степени отразилось на развитии аквакультуры. Подытоживая, можно сказать, что все вышеперечисленные методы выращивания активно используются во всем мире.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры артемии в России / Н. П. Ковачева [и др.] // Тр. ВНИРО. – 2019. – Т. 178. – С. 150–171.
2. Разова, Л. Ф. Оценка биологических и репродуктивных особенностей артемии сибирской популяции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/otsenka-biologicheskikh-i-reproduktivnykh-osobnostei-artemii-sibirskikh-populyat-sii>. – Дата доступа: 02.01.2024.
3. Технология выращивания *Artemia Salina* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.referat911.ru/Biologiya/tehnologiya-vyrashhivaniya-artemia-salina/303824-2668435-place1.html>. – Дата доступа: 01.01.2024.
4. Tackaert, W. Semi-intensive culturing in fertilized ponds / W. Tackaert, P. Sorgeloos // *Artemia biology*, CRC Press. – 1991. – P. 287–315.
5. Промышленное разведение артемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aqa-shop.ru/news/Promyshlennoe-razvedenie-artemii-Kak-razvodit-artemiyu-v-bassejnah> – Дата доступа: 02.01.2024.
6. Г у н ь к о, А. Ф. Способы повышения мощности осетроводных заводов путем управления температурных режимов при инкубации икры и использования артемии как

корма для осетровой молоди. Промышленное разведение *Artemia salina* для кормления осетровой молоди в бассейнах / А. Ф. Гунько // Воспроизводство рыбных запасов азовского моря. Тр. АзНИИРХ. – 1962. – Вып. 5. – С. 73–96.

7. Б о р и с е н к о, Н. П. Способ промышленного производства артемии в искусственных резервуарах с использованием разомкнуто-замкнутой технологии. Патент РФ № 2312494 (Россия). Бюлл. изобретений № 35.

УДК 639.3

## **ВЛИЯНИЕ СОЛЕННОСТИ СРЕДЫ НА ПРОЦЕНТ ВЫКЛЕВА НАУПЛИУСОВ *ARTEMIA SALINA***

СЕМЕНОК Н. А., магистрант

ВИТКОВСКИЙ М. И., ДРУГАКОВ Д. А., студенты

Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** В современном рыбоводстве и аквакультуре в целом особую ценность представляют живые корма, так как они по своим полезным качествам и усвояемости значительно превосходят искусственные. Использование живых кормов позволяет выращивать здоровую и высококачественную молодь промысловых и ценных видов рыб, что улучшает производственные и экономические показатели в рыбных хозяйствах. Использование живых кормов, содержащих целый комплекс аминокислот, витаминов, микроэлементов, жирных кислот, ферментов и др. по-прежнему актуально.

Одним из таких живых кормов является жаброногий рачок – *Artemia salina*. Артемия представляет большой интерес для науки, рыбоводов-практиков, аквариумистов. Большое значение имеют науплии и цисты артемии, как стартовый корм для различных гидробионтов. Это связано с их малыми размерами и высокой питательной ценностью.

Формирование популяций артемии в природных водоемах зависит от различных гидрологических и гидрохимических характеристик. Одним из наиболее важных факторов является колебания солёности. Известно, что артемия обитает в водоемах с солёностью от 10 до 300 ‰. От разной степени солёности зависит и способ размножения артемии (живорождение или цистообразование). При получении науплиусов артемии необходимо знать оптимальную солёность, при которой наблюдается максимальный выклев и выживаемость науплий.

**Цель работы** – изучение влияния различной солёности среды на выклев науплиусов артемии.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования стали цисты артемии, помещенные в воду с разной соленостью среды, а именно 10 %, 25 %, 35 %, 50 %, 85 % и 100 % соответственно. Для проведения исследований было подготовлено 18 чашек Петри по три повторности. Далее был приготовлен солевой раствор с различной концентрацией, после чего были добавлены цисты в каждую чашку Петри. Через 36 ч был произведен подсчет количества цист, науплий и эмбрионов. На основе этого рассчитывали процент выклева науплиусов артемии. Через 5 сут определяли выживаемость науплиусов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Необходимо отметить, что в чашках с соленостью 10 %, 25, 35 и 50 % выклев произошел через 36 час, в чашках с соленостью 85 % наблюдались единичные экземпляры, при солености среды 100 % выклев не произошел.

Биометрически обработанные полученные данные по подсчету цист, эмбрионов и науплий представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты инкубации цист *Artemia*

Количество		Соленость среды, %					
		10	25	35	50	85	100
Цист	$X \pm m$	27,33 ± 1,35	17 ± 2,08	13 ± 1,73	12 ± 1,53	39,33 ± 1,33	63,3 ± 3,18
	$Cv, \%$	9,21	21,21	23,08	22,05	10,27	8,98
Науплиусов	$X \pm m$	22,0 ± 3,79	33,0 ± 7,0	35,8 ± 7,88	34,67 ± 4,41	6,0 ± 1,53	0
	$Cv, \%$	29,81	30,74	38,27	24,53	16	–
Эмбрионов	$X \pm m$	4,33 ± 1,2	9,33 ±	8,33 ± 0,88	8,33 ± 1,45	15,0 ± 2,52	0
	$Cv, \%$	48,04	16,37	18,33	30,2	29,06	–

Анализируя данные табл. 1, следует отметить, что наибольшее количество науплиусов наблюдалось в чашках при солености среды 35 и 50 %. Процент выклева представлен в табл. 2.

Таблица 2. Выклев науплиусов *Artemia* при разной солености среды

Показатель		Соленость среды, %				
		10	25	35	50	85
Выклев науплиусов	$X \pm m$	38,1 ± 3,9	54,33 ± 6,36	61,33 ± 5,79	58,8 ± 4,97	9,37 ± 2,16
	$Cv$	17,73	20,29	20,29	20,7	38,47

Анализируя данные табл. 2, следует отметить, что наибольший процент выклева наблюдался в чашках с соленостью среды 35 %. При-

чем это показатель был выше незначительно при сравнении со средой соленостью 50 %. Однако выклев науплиусов при солености 35 % был выше на 7,0, 23,23 и 51,96 п. п. в сравнении с соленостью 25, 10 % и 85 % соответственно.

При дальнейшем наблюдении было отмечено, что через 5 сут в чашке с соленостью среды 10 % произошла гибель практически всех науплиусов, в чашках с соленостью среды 25, 35 и 50 % наблюдалась хорошая выживаемость науплиусов.

**Заключение.** На основе полученных данных можно сделать вывод, что на наиболее оптимальной соленостью для получения науплиусов артемии из цист является 35 и 50 %.

УДК 619:616.98:578.832.1-091.1:615.37

## **ВЛИЯНИЕ ВИРАМИЛКА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНОВ ИММУНИТЕТА ЦЫПЛЯТ ЯИЧНОГО КРОССА**

СЕНЧЕНКОВА А. С., магистрантка

*Научный руководитель – ГРОМОВ И. Н., д-р вет. наук, профессор*

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

**Введение.** Адаптогены – вещества, способные стимулировать неспецифическую иммунную реактивность организма. Большинство этих препаратов обладает тремя типами действия: антистрессорным, детоксицирующим и иммуностимулирующим [1, 2, 5, 6]. Все компоненты этих препаратов действуют системно, в разных точках организма, создавая суммарный эффект. Адаптогены можно условно разделить на три группы: растительного происхождения, животного происхождения, химические субстанции с известным строением [1, 2]. Адаптогены растительного происхождения (фитобиотики) из чеснока, элеутерококка, пустырника, женьшеня, лимонника китайского, аралии маньчжурской, эфирных масел нашли широкое применение в качестве иммуностимуляторов [5, 6]. Из адаптогенов животного происхождения применяют пантокрин, продукты пчеловодства (апистимулин), белковые гидролизаты (ферментативный гидролизат соевого белка, гидролизаты белков крови и др.), тканевые препараты из плаценты, стекловидного тела, хрящей и селезенки крупного рогатого скота [1, 3, 7].

Кормовой белковой концентрат «Вирамилк» относится к адаптогенам животного происхождения и представляет собой биологически активные низкомолекулярные пептиды молока, которые обладают высокой биологической активностью и являются регуляторами разнообразных физиологических процессов.

Лактоферрицин, лактоферрамин, лактокинины, полученные ферментативным гидролизом сухого обезжиренного молока, обладают уникальными противовирусными и стимулирующими свойствами, также подавляют развитие патогенных бактерий и вирусов в организме животных и птицы, увеличивают содержание бифидобактерий в желудочно-кишечном тракте, повышают усвояемость железа.

Вирамилк является макронутриентом с высокой степенью усвояемости, исходя из этого, его можно использовать в качестве стимуляции роста и репродукции у сельскохозяйственных животных.

Разработка и изготовление лекарственных препаратов и кормовых добавок требует их обязательного макроморфометрического обоснования, которое позволяет определить эффективность их применения на организм животных [8, 9].

**Цель работы** – установление влияния белкового концентрата «Вирамилк» на макроморфометрические показатели органов иммунной системы цыплят яичного кросса.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть работы была выполнена в условиях птицефабрики. Исследования проводились на цыплятах яичного кросса «Хай Лайн» 26-дневного возраста, разделенных на 2 группы: опытную и контрольную.

Цыплятам 1-й (опытной) группы 26-дневного возраста выпаивали кормовую добавку «Вирамилк» в течение 7 дней согласно Инструкции по ее применению: перорально в разведении с питьевой водой в количестве 0,5 мл на 1 л воды (суточное выпаивание) за 48 ч до применения живой вакцины. Повторное выпаивание препарата проводилось цыплятам опытной группы в 50-дневном возрасте в течение 7 дней согласно Инструкции по ее применению: перорально в разведении с питьевой водой в количестве 0,5 мл на 1 л воды (суточное выпаивание) за 48 ч до применения живой вакцины.

В 23-дневном возрасте (до применения препарата – фон), на 12-й день после первой выпойки вирамилка и на 18-й день после второй выпойки вирамилка по 5 цыплят из каждой группы убивали. Эвтаназию птицы мы осуществляли согласно требованиям, изложенных в Европейской конвенции по защите домашних животных, а также в

методических указаниях по гуманной эвтаназии домашних животных [4]. В указанные сроки исследований определяли линейные размеры и абсолютную массу тимуса, бursы Фабрициуса и слепкишечных миндалин. Взвешивание органов проводили на электронных весах «Scout Pro SPU 202» («Ohaus Corporation», США).

Цыплята 2-й группы (контроль) вирамилк не получали.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты наших исследований показали, что в 23-дневном возрасте (до применения препарата) абсолютная масса тимуса, бursы Фабрициуса и слепкишечных миндалин цыплят 1-й и 2-й групп составляла  $1,07 \pm 0,08$  г,  $1,00 \pm 0,08$  г и  $0,65 \pm 0,02$  г.

Длина тимуса, бursы Фабрициуса и слепкишечных миндалин цыплят обеих групп варьировала в пределах  $0,83 \pm 0,14$  см,  $1,60 \pm 0,08$  см и  $0,69 \pm 0,02$  см, а ширина –  $0,58 \pm 0,08$  см,  $1,24 \pm 0,13$  см и  $0,42 \pm 0,02$  см.

На 12-й день после первой выпойки вирамилка абсолютная масса тимуса подопытных цыплят составила  $1,05 \pm 0,08$  г ( $P > 0,05$ ), а в контроле –  $1,39 \pm 0,24$  г ( $P > 0,05$ ). Показатели длины и ширины долек тимуса у цыплят обеих групп в эти сроки исследований изменялись также не достоверно. Абсолютная масса бursы Фабрициуса цыплят опытной группы уменьшилась до  $0,75 \pm 0,10$  г ( $P > 0,05$ ), а у интактных птиц – до  $0,59 \pm 0,06$  г ( $P < 0,05$ ). Длина фабрициевой бursы птиц 1-й группы составила  $1,25 \pm 0,17$  см ( $P < 0,05$ ), а у цыплят 2-й группы –  $1,18 \pm 0,03$  см ( $P > 0,05$ ). При этом различия данных показателей между группами птиц в этот срок исследований были недостоверными. Показатели ширины фабрициевой бursы, а также линейные размеры слепкишечных миндалин подверглись незначительным изменениям.

На 18-й день после выпойки вирамилка органомерические показатели тимуса и фабрициевой бursы птиц 1-й и 2-й групп изменились незначительно. В то же время ширина слепкишечных миндалин у цыплят опытной группы была на 16 % больше, чем в контроле ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, в процессе эксперимента возрастные изменения органомерических показателей органов иммунной системы подопытных и интактных цыплят были незначительны и не достоверны. В то же время применение белкового концентрата «Вирамилк» способствовало увеличению ширины цекальных миндалин. Указанные изменения являются косвенным признаком гиперплазии лимфоидной ткани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Бизнесофсет, 2008. – 147 с.
2. Д р а н н и к, Г. Н. Иммунотропные препараты / Г. Н. Дранник, Ю. А. Гриневич, Г. М. Дзизик. – Киев: Здоровье, 1994. – 288 с.
3. В а с и л е в и ч, Ф. И. Эффективность применения белковых гидролизатов птице / Ф. И. Василевич, В. М. Бачинская, А. А. Дельцов // Ветеринария. – 2019. – № 8. – С. 8–11.
4. П о л о з, А. И. Методические указания по гуманной эвтаназии животных / А. И. Полоз, А. Ю. Финогенов; ИЭВ им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2008. – 45 с.
5. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / П. А. Красочко [и др.]; под ред. П. А. Красочко. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 507 с.
6. К р а с о ч к о, П. А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов / П. А. Красочко // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2006. – № 2. – С. 35–40.
7. Сравнительный анализ активности гидролизатов белков крови / М. Н. Гусева [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2019. – № 2 (42). – С. 22–27.
8. Г р о м о в, И. Н. Морфология иммунной системы птиц при вакцинации против вирусных болезней / И. Н. Громов. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – С. 217–239, 261–263.
9. М и щ е н к о, Л. П. Структурные изменения в лимфоидных образованиях пищеварительного канала и фабрициевой бурсе цыплят на фоне иммунизации против инфекционного бронхита и применения комплексных кормовых добавок / Л. П. Мищенко, И. Н. Громов, М. А. Реутенко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – Вып. 2 (15). – С. 44–47.

УДК 639.3.043

### **ПРИРОСТ БИОМАССЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ *DENDROBAENA VENETA*, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ КОРМА**

СКАЧКОВ И. А., студент

*Научный руководитель – ПОРТНАЯ Т. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Интерес к дождевым червям, как к объекту культивирования, возник в связи с возможностью их использования в качестве источника гумусового удобрения – червекомпоста и полноценного белка в животноводстве, птицеводстве, рыбководстве [1].

Дендробена относится к семейству Lumbricidae. Предпочитает субстраты, богатые органическими веществами, такими как гниющая древесина и другие растительные вещества, компост, торф и навоз [2]. Максимальная продолжительность жизни 10–12 лет. Важной биологической особенностью является способность червя переносить низкие

температуры, а также и размножаться при таких температурах. Являются гермафродитами, т. е. имеют одновременно и женские и мужские половые железы, однако их строение исключает самооплодотворение. Поясок, делящий тело в соотношении 1:2, имеют только половозрелые особи. Его функция заключается в выделении особой слизи, в которую червь откладывает яйцеклетки и сперматозоиды, и где, соответственно, и происходит оплодотворение. У дождевых червей оплодотворение перекрестное.

Питается дендробена любыми органическими отходами, но быстро привыкает к одному виду пищи и не терпит привыкания. Если этому червю не нравится пища или компост, в котором происходит развитие, он склонен к побегу. Дендробену можно кормить практически любой органикой – навозом, бытовыми отходами, а также зерновыми кормами или комбикормом. Это снижает вероятность занесения червей или увеличить температуру субстрата в случае с навозом, резко повысить кислотность или влажность при использовании бытовых отходов, плюс удобство в использовании.

**Цель исследования** – определить влияние разного вида корма на прирост биомассы дендробены.

Для исследования в лабораторных условиях было выделено две опытные группы по три повторности, созданы им идентичные условия, кроме вносимого корма. При этом были соблюдены все условия для культивирования червей: подготовка субстрата (среды для обитания), подготовка вермикультиваторов, закладка червей в компост, уход и подкормка червей, выборка червей и биогумуса.

В ходе опыта в качестве субстрата была выбрана смесь торфа и кормового мела. Готовность субстрата проверяли, высадив на поверхность несколько червей. Спустя пару минут черви начали уходить вглубь субстрата, значит он готов к использованию. В качестве вермикультиваторов были выбраны пластиковые ящики 15×7×7 см. Дендробены выкладывались на субстрат, равномерно распределенные по поверхности. В каждый вермикультиватор поместили по половозрелых 10 особей дендробены. Червь не любит свет, поэтому сверху культиваторы накрывались плотным картоном.

Уход за червями включал рыхление субстрата, поддержание определенной влажности и температуры. Температуры была на уровне 19–22 °С. Воду для увлажнения использовали отстоянную водопроводную.

В качестве корма для первой опытной группы использовалась мука из размолотого зерна пшеницы, для второй – измельченный комбикорм для кур-несушек ПК-1. Первое кормление было произведено в день посадки червей в культиваторы, следующие кормления были с интервалом 7–10 дней. Продолжительность опыта составила 3 месяца.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данные результатов исследований представлены в таблице.

**Биомасса опытных червей**

Группа	Повторность	Биомасса, г		Прирост, г
		в начале опытного периода	в конце опытного периода	
1-я опытная	1	4,8	10,7	5,9
	2	4,4	10,3	5,9
	3	4,7	10,4	5,7
	В среднем	4,63 ± 0,12	10,47 ± 0,12	5,83 ± 0,07
2-я опытная	1	4,3	11,6	7,3
	2	4,9	12,3	7,4
	3	4,7	14,0	9,3
	В среднем	4,63 ± 0,18	12,63 ± 0,71*	8,0 ± 0,65*

\* Уровень значимости 0,01.

Анализируя опытные данные, видно, что в начале опыта биомасса червей была одинаковой в двух опытных группах. В конце исследований при использовании в качестве корма комбикорма ПК-1 прирост биомассы опытных червей был выше на 37 %. Причем эта разница была достоверной.

**Заключение.** Таким образом, использование в качестве корма для выращиваемых червей *Dendrobaena Veneta* комбикорма для кур-несушек ПК-1 дало лучший результат по сравнению с использованием в качестве корма муки из размолотых зерен пшеницы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сейсова, А. Б. Биоконверсия органических отходов посредством дождевых червей и получения биогуруса / А. Б. Сейсова // Central Asian Scientific Journal. – 2022. – № 6 (10). – С. 39–44.
2. Иларионов, С. А. Биоконверсия органических отходов с помощью вермикюльтивирования / С. А. Иларионов, И. Г. Калашникова // Дождевые черви и плодородие почв: материалы I междунар. конф. – Владимир, 21–23 ноября 2002 г. – Владимир, 2002. – С. 34–36.

УДК 636.4.082

## **ДИНАМИКА ОПОРОСОВ СВИНОМАТОК В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕПРОДУКТОРЕ**

СКОТНИКОВ Д. А., студент

*Научный руководитель – ДАРЬИНА А. И., д-р с.-х. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»,  
Пенза, Российская Федерация

Свиноводство является одной из перспективных и динамично развивающихся отраслей животноводства [3–5, 7].

На протекание опороса у свиноматок, а также продолжительность супоросности животного влияют большое количество факторов. Факторы, которые могут отрицательно повлиять на продолжительность супоросности и протекание опороса, в первую очередь, связаны с содержанием животного. Цель воспроизводства каждого репродуктора создать наиболее комфортные условия содержания, обеспечить бесперебойное поение, оптимальные параметры микроклимата, а также обеспечение необходимым количеством кормов для поддержания высоких воспроизводительных качеств животных [1, 2, 6, 8, 9].

Учитывая высокую чувствительность к стрессам свиней, их низкую резистентность, склонность к нарушениям обмена веществ, становится насущной необходимостью изучения особенностей метаболизма свиней в различные возрастные и технологические периоды для лучшего обеспечения физиологических потребностей их организма в условиях промышленного выращивания. Учитывая обозначенные проблемы супоросности свиноматок, мы считаем, что определение временных промежутков, в которые наблюдается максимальное количество опоросов в репродукторе, может существенно увеличить выход поросят, за счет усиления контроля за свиноматками в эти периоды.

**Цель работы** заключалась в дифференцированном изучении динамики протекания опоросов у свиноматок. Исследования проведены на площадке репродуктор Пенза компании ООО «Черкизово-свиноводство». На протяжении 25 дней круглосуточно фиксировалось время начала опороса у свиноматок, а также окончание опороса. Условия содержания животных было идентичным. Поение осуществлялось индивидуальным способом через ниппельные поилки. Корма на протяжении всего опыта были неизменными, а также не менялся способ и норма кормления. Микроклимат в боксах содержания также не подвергался изменениям.

Началом опороса у свиноматки считается рождение первого поросенка. В этот период сотрудник репродуктора проверяет наличие действующих сосков свиноматки. Производит вытирание поросят от влаги, удаление детского места новорожденного поросенка. В этот же период удаляется пуповина, так как она может являться причиной попадания неблагоприятной микрофлоры. Оставление пуповины может быть причиной запутывания ее о станок содержания свиноматок и гибель поросенка. Окончанием протекания опороса считался момент рождения последнего поросенка у свиноматки и выход последа из родовых путей. После того как весь послед выходил из родовых путей, фиксировали окончания опороса.

Были проанализированы опоросы 1 101 свиноматки разного возраста. За счет охвата большого количества животных разных возрастных групп, индивидуальные особенности животных были сnivelированы.

В представленной диаграмме показана динамика протекания опоросов в репродукторе.

Из диаграммы следует, что наибольшее количество опоросов наблюдалось в промежуток времени с 19:00 до 20:00 и с 22:00 до 23:30. При этом отмечается два резких спада – это в 6:00, а также в 18:00. Этот спад можно объяснить тем, что в данный промежуток времени происходит смена сотрудников, работающих в боксах свиноматок. Следует отметить, что в вечернее время опоросы свиноматок происходят чаще, чем в дневное время. В промежутке времени между 7:00 по 16:00, а это рабочий день на производственной площадке, было отмечено только 383 опороса свиноматок, а в остальное время после окончания основного рабочего времени – 718.

В среднем продолжительность опороса, независимо от возраста и многоплодия свиноматок, составляет от трех до пяти часов.

Из проведенного опыта можно сделать вывод, что в вечернее и ночное время количество опоросов больше, чем в дневное время. Если репродуктор работает без постоянного нахождения сотрудников в ночное время, то большинство свиноматок поросится без контроля со стороны человека, при этом возрастает количество неблагополучных опоросов. При этом эффективность воспроизводства площадки снижается. Это обуславливается отсутствием помощи в процессе опороса. Поэтому можно сделать вывод, что в этот период необходимо оказывать помощь при опоросе, а также производить подсадку поросят к молочной железе, когда у свиноматки выделяется молозиво, которое крайне необходимо новорожденным пороссятам в первые часы жизни для образования пассивного иммунитета.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А. Ю. Лаврентьев [и др.] // *Аграрная наука*. – 2022. – № 11. – С. 51–54.
2. Дарьин, А. И. Гематологические особенности молодняка свиней различного происхождения / А. И. Дарьин // *Инновационное развитие агропромышленного комплекса*, Казань, 6–7 марта 2009 г. – Т. 76. – Ч. 2. – Казань: Казанский ГАУ, 2009. – С. 28–30.
3. Дарьин, А. И. Интенсивные технологии производства свинины: учеб. пособие / А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2018. – 208 с.
4. Д а р ь и н, А. И. Свиноводство в вопросах и ответах: учеб. пособие / А. И. Дарьин, В. А. Кокорев. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2008. – 279 с.
5. Д а р ь и н, А. И. Современные технологии в животноводстве / А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. – 217 с.
6. Кердяшов, Н. Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2021. – 278 с.
7. К е р д я ш о в, Н. Н. Современные технологии в животноводстве: учеб. пособие / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. – Ч. 3. – 266 с.
8. Рост и развитие поросят в зависимости от их живой массы при рождении / Л. Р. Михайлова [и др.] // *Аграрная наука*. – 2022. – № 11. – С. 55–59.
9. Эффективность использования энтеросорбента Shelltic ES при выращивании молодняка свиней / С. А. Грикшас [и др.] // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2020. – № 1. – С. 3–11.

УДК 636.2.082.4

### **ВЫРАЩИВАНИЕ И ОТКОРМ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ КОМБИНИРОВАННОГО УЧАСТКА ДОРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА**

СМОЖЕВСКАЯ А. В., студентка

*Научный руководитель – ДАРЬИН А. И., д-р с.-х. наук, профессор*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»,  
Пенза, Российская Федерация

В Пензенской области свиноводство является одной из ведущих отраслей для увеличения производства мяса. В настоящее время в области основным производителем свинины является ООО «Черкизово-свиноводство», который наращивает темпы производства, вводит в эксплуатацию новые площадки. Для производства мяса в ООО «Черкизово-свиноводство» используются гибридные животные, полученные на многопородной основе, отселекционированные на высокую комбинационную способность и проявляющие высокий эффект гетерозиса.

В условиях промышленного производства возрастает роль технологических факторов [1, 6, 7, 10, 11]. Для получения высокой продуктивности молодняка свиней необходимо использовать сбалансированные кормосмеси, а также применять различные природные стимулирующие добавки [5, 9, 12].

Повышение воспроизводительных показателей свиней значительно сложнее, чем продуктивных качеств, и требует улучшения как технологических приемов, так и селекционных мероприятий [2–4].

Новые площадки КУДО (комбинированный участок дорашивания и откорма) оснащены современными системами контроля климата и включают в себя: компьютеры климат-контроля, датчики температуры и влажности, вентиляторы, увлажнители. Сердцем системы создания и контроля микроклимата является компьютер, управляющий всеми механизмами. Компьютер непрерывно управляет вентиляторами, изменяя их производительность от 0 до 100 %, при этом обеспечивает большую устойчивость вентиляции к изменениям атмосферного давления и меньшую чувствительность к ветрам. Это позволяет обеспечивать оптимальный микроклимат внутри помещения и является экономически выгодным. При этом также используются не автоматические вытяжные устройства (крышные шахты различной конфигурации; шахты, вытягивающие воздух из навозных каналов) и приточные устройства (крышные шахты, стеновые и потолочные форточки-клапана, окна).

В помещениях установлены бетонные щелевые полы, так как бетон более устойчив к весовым нагрузкам и механическим повреждениям. Полы в помещении прочные, не скользкие и стойкие к воздействию кормовых остатков, мочи, кала и дезинфицирующих веществ. Они не оказывают токсического воздействия на животных.

Для поросят-отъемышей применяются брудеры для создания теплой зоны для сна, чтобы поросята могли адаптироваться к условиям КУДО после станка на опоросе. Высота брудеров 1,2–1,4 м над полом. Температура ковриков под брудерами должна быть 32–35 градусов. Брудеры используются как минимум в течение двух недель, в зимний период в течение трех недель.

Все станки на площадке оборудованы автоматической системой кормораздачи, кормушками, а также поилками. Оптимальное покрытие кормушки тонким слоем корма для этапа дорашивания и откормочных свиней составляет 30–50 %. Это важно для снижения кормовых потерь и поддержания хорошей поедаемости с наилучшим среднесуточным приростом живой массы. Размокший корм сразу же собира-

ют и утилизируют во избежание порчи большего количества корма. Опуски должны быть надежно закреплены, чтобы свиньи не сбили их, а также во избежание просыпа корма. Кормушки ни при каких обстоятельствах не должны оставаться пустыми. Для новоприбывших поросят обязательным является кормление кашицей, которое помогает поросенку после отъема перейти с жидкой пищи, которую он получал от матери, на твердый рацион. Кормление с коврика – еще один способ стимуляции поросят к поиску твердой пищи. Для приготовления кашицы смешивают корм и холодную воду. Кашица должна даваться в каждом станке в течение первых пяти дней после отъема. Необходимо следовать следующим инструкциям при подготовке каши для поросят в нормальных и средних станках:

- в первый и второй день пропорция воды и корма должна быть 3:1;

- в третий и четвертый день соотношение воды и корма должно быть 1:1;

- на пятый день соотношение воды и корма должно быть 1:3.

Поилки устанавливают над навозным каналом, в доступном для животных месте. На одном трубопроводе одну сосковую (ниппельную) поилку устанавливают на высоте 45 см, другую – на высоте 65 см от пола, также используются поилки с механизмом регулирования по высоте. Ниппельные поилки устанавливают под углом от 20° до 30° относительно пола, чтобы уменьшить разбрызгивание воды. Оптимальное соотношение свиней и поилок должно составлять 12:1. Ежедневно очищают чашечные поилки от навоза, для поддержания их использования и оптимизации числа задействованных поилок. Высота подвесных поилок должна быть на уровне спины самой низкой свиньи в станке. Минимальный расход воды для доразивания – 0,5 литров в минуту. Минимальный расход воды для откормочных свиней – 1 литр в минуту.

Большое значение для организации благоприятного микроклимата на участке играет навозоудаление. На сегодняшний день на КУДО используется самотечная система периодического действия ванно-трубного типа. Данная система в сравнении с уборкой механическим способом и гидросмывом обладает рядом преимуществ, такими как низкая металлоемкость, короткие сроки монтажа, долговечность, а также универсальность системы.

На площадках КУДО поддерживаются оптимальные условия содержания и кормления молодняка свиней, что способствует крепкому и здоровому поголовью поросят.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б у р д а ш к и н а, В. Н. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы: метод. указания / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2017. – 123 с.
2. Б у р д а ш к и н а, В. Н. Оценка кур материнской формы кросса КОББ-500 по воспроизводительным качествам в условиях Среднего Поволжья / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин, Т. В. Шишкина // *Нива Поволжья*. – 2019. – № 2 (51). – С. 115–121.
3. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А. Ю. Лаврентьев [и др.] // *Аграрная наука*. – 2022. – № 11. – С. 51–54.
4. Влияние эхинацеи пурпурной на биохимический состав инкубационных яиц мясных кур / А. И. Дарьин [и др.] // *Нива Поволжья*. – 2019. – № 1 (50). – С. 64–71.
5. Д а р ь и н, А. И. Гематологические особенности молодняка свиней различного происхождения / А. И. Дарьин // *Инновационное развитие агропромышленного комплекса*, Казань, 6–7 марта 2009 г. – Т. 76. – Ч. 2. – Казань: Казанский ГАУ, 2009. – С. 28–30.
6. Д а р ь и н, А. И. Интенсивные технологии производства свинины: учеб. пособие / А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2018. – 208 с.
7. Д а р ь и н, А. И. Свиноводство в вопросах и ответах: учеб. пособие / А. И. Дарьин, В. А. Кокорев. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2008. – 279 с.
8. Д а р ь и н, А. И. Современные технологии в животноводстве / А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. – 217 с.
9. К е р д я ш о в, Н. Н. Нетрадиционные кормовые добавки и их использование в животноводстве / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2021. – 278 с.
10. К е р д я ш о в, Н. Н. Современные технологии в животноводстве: учеб. пособие / Н. Н. Кердяшов, А. И. Дарьин. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. – Ч. 3. – 266 с.
11. Рост и развитие поросят в зависимости от их живой массы при рождении / Л. Р. Михайлова [и др.] // *Аграрная наука*. – 2022. – № 11. – С. 55–59.
12. Эффективность использования энтеросорбента Shelltic ES при выращивании молодняка свиней / С. А. Грикшас [и др.] // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2020. – № 1. – С. 3–11.

УДК 577.128:546.72:612.1:636.7-053

## СОДЕРЖАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ОБМЕН ЖЕЛЕЗА У КОШЕК РАЗНЫХ ВОЗРАСТОВ

СОЛОВЬЕВА А. А., ХУСЛАМОВА А. С., студентки  
*Научный руководитель – БАХТА А. А., канд. биол. наук, доцент*

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

**Введение.** Микроэлементы являются важными нутриентами, поскольку многие биологические процессы невозможны без их участия. Один из них, железо, является жизненно важным микроэлементом,

участвующим в процессе связывания, переноса и передачи кислорода в ткани и в процессы тканевого дыхания. Железо входит в состав дыхательных пигментов (преимущественно гемоглобина и частично миоглобина), цитохромов, железосодержащих ферментов (каталазы, миелопероксидазы) и распределено между рядом различных органов и тканей тела: гемоглобином, миоглобином, тканями (главным образом, печенью, селезенкой и костным мозгом). Только 0,1 % общего количества железа присутствует в плазме. На концентрацию сывороточного железа у кошек влияет множество физиологических и патологических состояний и поэтому представляет интерес изучение уровня железа и показателей, характеризующих его обмен в организме кошек, в зависимости от разных физиологических состояний, в том числе и от возраста животных.

**Целью** данного исследования явилась оценка показателей, характеризующих обмен железа у кошек различных возрастов.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проведено в ветеринарной клинике г. Санкт-Петербурга на 60 беспородных кошках, кастрированных, вакцинированных согласно графику вакцинаций, обоих полов, содержащихся в квартирных условиях, клинически здоровых. Все исследуемые животные были разделены на 4 подопытные группы: первая группа – кошки в возрасте от 1 до 3 лет, вторая группа – кошки в возрасте от 3 до 5 лет, третья группа – кошки в возрасте от 5 до 8 лет, четвертая группа – кошки старше 8 лет. Отбор проб крови производился однократно в рамках мониторинговых исследований перед вакцинацией из передней подкожной вены предплечья с соблюдением правил антисептики.

В крови определяли концентрацию сывороточного железа, латентную (ЛЖСС) и основную (ОЖССК) железосвязывающую способность крови и коэффициент насыщения трансферрина железом (КНТ) с применением промышленных наборов «КлиниТест». Данные, полученные в процессе исследования, были подвергнуты статистической обработке с определением таких показателей, как:  $M$  – среднее арифметическое;  $m$  – ошибка среднего арифметического; достоверность оценивали, используя коэффициент Стьюдента ( $t$ );

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

**Показатели, характеризующие обмен железа у кошек  
различных возрастов ( $M \pm m, n = 60$ )**

Показатель, ед. изм.	Подопытные группы				
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	Среднее по возрасту
Железо, мкмоль/л	26,10 ± 1,99	25,25 ± 1,05	19,22 ± 1,65	18,45 ± 0,95*	22,25 ± 1,01
ЛЖСС, мкмоль/л	22,10 ± 1,85	23,60 ± 1,05	22,30 ± 1,80	25,45 ± 1,05	23,36 ± 1,03
ОЖССК, мкмоль/л	47,01 ± 1,90	45,85 ± 1,05	43,16 ± 1,25	40,15 ± 2,00*	44,04 ± 1,11
КНТ, мкмоль/л	0,56 ± 0,03	0,53 ± 0,04	0,51 ± 0,02	0,48 ± 0,02	0,52 ± 0,03

\* $P \leq 0,05$  по сравнению со средними значениями.

При исследовании содержания железа в сыворотке крови кошек отмечена линейная динамика снижения данного показателя в течение жизни животных. Так, максимальная концентрация данного микроэлемента ( $26,10 \pm 1,99$  мкмоль/л) наблюдается у животных 1-й группы, минимальная ( $18,45 \pm 0,95$  мкмоль/л) у животных 4-й группы. Достоверными, по сравнению со средними показателями в течение всей жизни, изменения становятся с 8-летнего возраста: уровень железа снижается на 19 % ( $P \leq 0,05$ ). Данные изменения согласуются со значениями ЛЖСС, ОЖССК, КНТ.

С возрастом количество железа в крови снижается, что, на наш взгляд, может быть обусловлено нарушением всасывания данного микроэлемента в желудочно-кишечном тракте у пожилых кошек, для которых характерны возрастные поражения данной системы, обусловленные развитием как проблем с зубами, так и с нарушением функции кишечника и печени.

**Заключение.** При ведении гериатрических пациентов необходимо учитывать при интерпретации результатов биохимических исследований наличие возрастной динамики показателей, характеризующих обмен железа, а также при обследовании животных старше 8 лет необходимо проводить мониторинговые исследования концентрации железа в крови для выявления у пожилых животных нехватки данного микроэлемента на ранних стадиях.

УДК 636.085

## ЛИПИДЫ И ИХ РОЛЬ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ У ЖИВОТНЫХ

СЯК В. А., студентка

*Научный руководитель – МОХОВА Е. В., канд. с.-х. наук, доцент*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Белки, жиры, углеводы – основные компоненты всего живого, которые составляют основную массу органических веществ живых клеток. Липиды, вступая в комплексные соединения с другими веществами, участвуют в построении структур и являются концентрированным источником энергии. Поскольку жирные кислоты построены из углерода и водорода и содержат в составе меньше атомов кислорода, чем углеводы, то окисление жирных кислот сопровождается поглощением пропорционально большого количества кислорода и, следовательно, образованием большого количества АТФ при окислительном фосфорилировании. Более половины основной энергетической потребности многих тканей удовлетворяется за счет метаболизма жиров. Липиды – большая группа природных соединений, обладающих гидрофобными свойствами. В нее входят нейтральные жиры и свободные жирные кислоты, фосфолипиды, гликолипиды, воска, терпены, стероиды.

По химическому составу и месту расположения в организме различают резервные (запасные) и структурные (протоплазматические) липиды. Резервные липиды представлены на 90 % смесью триацилглицеринов и накапливаются прежде всего в подкожной клетчатке, соединительнотканых капсулах органов и соединительной ткани мышц.

В процессе пищеварения жиры расщепляются до глицерина высших жирных кислот и частично образуются моно-, и диацилглицерины. Всасываясь, часть этих веществ уже в эпителии кишечника ресинтезируется в специфические жиры данного организма. Другая часть поступает в ткани и подвергается биологическому окислению до углекислого газа и воды с выделением энергии. Окисление 1 г жира составляет организму 39 кДж энергии, что в два раза больше, чем окисление 1 г углеводов. Поэтому с энергетической точки зрения жиры превосходят другие питательные соединения [2, 5].

**Цель работы** – изучить процессы переваривания жиров у животных. Обнаружить продукты ферментативного гидролиза жиров.

**Материалы и методика исследований.** Обнаружить свободные жирные кислоты, образующиеся в процессе ферментативного гидролиза жира, можно титрованием щелочью в присутствии фенолфталеина.

Встряхивают содержимое всех проб, предварительно закрыв их пробками. Затем прибавляют во все пробы по 2 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором щелочи до появления устойчивого в течение одной минуты слабо-розового окрашивания. После титрования колбочки ставят в термостат при температуре 37–40 °С на 50 мин.

По окончании времени термостатирования повторно титруют содержимое тех колбочек, где окрашивание исчезло.

Первое титрование производят, чтобы связать свободные жирные кислоты, образующиеся при хранении жира. Результаты второго титрования записывают в тетрадь и по ним судят о наличии жирных кислот, образовавшихся при гидролизе жира в различных условиях.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе пищеварения в желудочно-кишечном тракте млекопитающих три основных компонента пищи – углеводы, жиры и белки – подвергаются ферментативному гидролизу, распадаясь при этом на составляющие строительные блоки, из которых они образованы. Этот процесс необходим для утилизации пищевых продуктов, поскольку клетки, выстилающие кишечник, способны всасывать в кровоток только относительно небольшие молекулы. Белки и липиды также должны быть гидролизованы до блоков, из которых они построены [1, 3, 4].

В организме липиды выполняют защитную, энергетическую, резервную функции. Состав резервного жира относительно постоянен в пределах одного вида животных и насыщен ровно настолько, чтобы находиться в жидком состоянии при температуре тела. Липиды (в основном жиры) являются важной составной частью пищевых продуктов. В организме они гидролизуются до жирных кислот, которые в свободном виде не накапливаются, а служат строительным материалом клеточных мембран. Жирные кислоты играют также очень важную роль в качестве источника энергии. Кроме того, в натуральных пищевых жирах содержатся жирорастворимые витамины и так называемые незаменимые жирные кислоты (линолевая и линоленовая).

**Заключение.** На основании изучения литературных данных о роли жиров в процессе усвоения питательных веществ в организме сельскохозяйственных животных можно сделать следующие выводы.

Липиды в обмене веществ играют большую роль. Ряд биохимических превращений в организме протекает только с их участием.

Липиды имеют свойства преобразовываться в особо активные вещества – половые гормоны и витамины – и участвовать в обмене жирорастворимых витаминов – А, Е, К. Липидный слой внутриклеточных мембран обеспечивает проникновение внутрь клетки жирорастворимых веществ.

Жиры поддерживают нормальную функцию клеточных мембран. Механизм поддержания тканевого гомеостаза – это регуляция насыщенности липидных компонентов. Они играют приспособительную роль, поддерживая жидкостные свойства мембран.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия животных: учебник / А. В. Четкин [и др.]. – М.: Высш. шк., 1982. – 511 с.
2. Кононский, А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.
3. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии: учеб. пособие / А. А. Чиркин. – Минск: Новое знание, 2002. – 512 с.
4. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / П. Н. Котуранов. – Горки: БГСХА, 1992. – Ч. 2. – 170 с.
5. Биохимия: практикум / Н. Е. Кучеренко [и др.]. – К.: Выща шк.; Изд-во Киев. ун-т, 1988. – 128 с.

УДК 58.01/07

### **ОЦЕНКА ПЫЛЬЦЫ *V. MYRTILLUS* В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ТЮКАЛОВА О. М., студентка

*Научные руководители – ЦУКИН М. В., канд. биол. наук, доцент;*

*ТЕЛЕЖЕНКОВ А. П., аспирант*

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

**Введение.** Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*, L. 1753) – низкорослый кустарничек, высотой 10–50 см. Цветет в мае, у цветков слабо выраженный, но очень приятный аромат. Чернике необходимо перекрестное опыление, которое обеспечивают ему пчелы, шмели. Плоды черники черные, шаровидные, мякоть их красновато-фиолетовая с многочисленными мелкими красно-бурыми семенами. Запах плодов слабый, вкус кисло-сладкий.

Листья и плоды черники широко применяются в медицинской и ветеринарной фармакологии.

Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения влияния высоких содержаний радиоактивного цезия (*Cs-137*) на физиологические параметры природных популяций черники в Брянской области.

Опасность накопления *Cs-137* в чернике заключается не только в ослаблении их жизненного потенциала, но и в снижении репродуктивной способности растения, что влечет за собой освобождение экологической ниши в радиоактивно загрязненном регионе.

**Цель исследования** – оценить состояние мужской генеративной сферы *V. myrtillus* в условиях радиоактивного загрязнения Брянской области.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Исследовать радиационный фон местности.
2. Оценить распределение *Cs-137* по профилю почвы лесной экосистемы ареала *V. myrtillus*.
3. Определить удельную активность *Cs-137* в тканях и изучить морфологические параметры в репродуктивных органах *V. myrtillus*.

Объект исследования – *Vaccinium myrtillus* был отобран в окрестностях села Верещаки Новозыбковского района Брянской области (опыт) и в Жуковском районе Московской области (контроль).

Для решения поставленных задач использовали современные методы исследования – дозиметрический, спектрометрический, микроскопический, описательный, сравнительный и статистический.

Используемые инструменты: «РадиаСкан-701А», СКС-99 «Спутник» и ПО «Доза», микроскоп «Levenhuk» и ПО «ToupView», «Excel 2016», «Statistica 8.0 StatSoft», данные представлены в виде среднего значения –  $M$  и его ошибки –  $m$ . Различия считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Показано, что радиационный фон в лесной экосистеме окрестностей села Верещаки Брянской области равен  $0,18 \pm 0,05$  мкЗв/ч, снижение радиационного фона в Брянской обл. происходит за счет физического распада *Cs-137* ( $T_{1/2} = 30$  лет) и его вертикальной миграции по почвенному профилю. Установлено, что в 20-см слое лесной почвы удельная активность *Cs-137* составила 13 317 Бк/кг и около 75 % *Cs-137* от общей активности приходится на 0–5 см слой. Поверхностная плотность радиоактивного загрязнения равна 108,3 Ки/км<sup>2</sup> (это зона отчуждения).

Таким образом, несмотря на то что с момента аварии на Чернобыльской АЭС прошло 37 лет, снижение уровней загрязнения почвы в брянских лесах идет очень медленно.

Максимальное содержание *Cs-137* зафиксировано в листьях черники –  $2\,097,8 \pm 325,2$  Бк/кг, а минимальное в плодах –  $685,5 \pm 81,1$  Бк/кг. Очевидно, что лекарственное сырье *V. myrtillus*, собранное в окрестностях с. Верещаки, не соответствует действующим требованиям нормативной документации (Фармакопея).

Эксперименты с биологическими объектами разного уровня организации указывают, что при длительном внутреннем воздействии радионуклиды обладают мутагенными свойствами.

Пыльца представляет собой мужской элемент цветка – это мужские половые клетки цветущих растений, которые отличаются высокой чувствительностью к действию радиации. Пыльца семейства вересковых формируется в виде тетрады. В Брянской области процент нормальных пыльцевых зерен *V. myrtillus* близок к 40 %. Анализ показал, что в условиях радиоактивного загрязнения чаще встречали деформированные, фрагментированные и тератоморфные пыльцевые зерна черники.

Низкое качество пыльцы оказывает значительное влияние на формирование структуры плодов *V. myrtillus*. Так, длина и ширина брянских плодов черники статистически значимо меньше подмосковных ягод, соответственно на 10 и 14 %.

Формирование *V. myrtillus* из семян может обеспечить будущее существование сообщества в изменяющихся условиях окружающей среды. Анализ показал, что данные по семенной продуктивности (в расчете на плод) у *V. myrtillus* из Брянской области меньше на 23,4 %.

**Заключение.** Таким образом:

1. Радиационный фон в окрестностях села Верещаки Брянской области равен  $0,18 \pm 0,05^*$  мкЗв/ч;

2. Установлено, что в 20-см слое лесной почвы удельная активность *Cs-137* составила 13 317 Бк/кг и около 75 % *Cs-137* от общей активности приходится на 0–5 см слой. В лесных экосистемах поверхностная плотность радиоактивного загрязнения равна 108,3 Ки/км<sup>2</sup>;

3. Интенсивность аккумуляции *Cs-137* в структурных компонентах *V. myrtillus* ранжируется в ряду «Плод < Листья»: максимальная концентрация *Cs-137* зафиксирована в листьях *V. myrtillus* –  $2\,197,8 \pm 349,2$  Бк/кг, а минимальная в плодах –  $725,5 \pm 91,1$  Бк/кг. Лекарственное сырье *V. myrtillus*, собранное в Новозыбковском районе Брянской области, не соответствует действующим требованиям нормативной документации;

4. Исследование природных популяций *V. myrtillus*, произрастающих в условиях радиоактивного загрязнения, показало, что длительная

инкорпорация *Cs-137* оказывает отрицательное воздействие на мужскую генеративную сферу, которое проявлялась высоким процентом встречаемости тератоморфных пыльцевых зерен, изменениями морфометрических параметров плода и снижением семенной продуктивности.

УДК 636.22/.28.087

## **МЕДЬ И ЦИНК В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

ФРУЗЕНКОВА О. В., студентка

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

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

**Введение.** В современном животноводстве большое внимание уделяется обеспечению сбалансированного питания животных не только по белку, витаминам, но и минеральным веществам.

В регионах с повышенным или пониженным содержанием микроэлементов в почве, воде и растительных кормах животные оказываются в условиях так называемых биогеохимических провинций, где минеральное питание почти не всегда полноценное. Вследствие этого у них появляются специфические (эндемические) болезни. Своевременная добавка в кормовые рационы в необходимых дозах недостающих микроэлементов нормализует обмен веществ, что способствует повышению полноценности питания и продуктивности животных [1].

Велико значение для организма животных меди и цинка, которые участвуют в регуляции окислительно-восстановительных процессов, в регуляции углеводного обмена и во многом другом [2].

**Цель работы** – испытать различные дозировки меди и цинка в рационах молодняка телят и определить их влияние на изменение живой массы.

**Материал и методика исследований.** Исследования были проведены на телятах-молочниках черно-пестрой породы на МТК ОАО «Василюшки» Щучинского района.

Было сформировано три группы по 12 голов в каждой. Первая группа была контрольной и получала цельное молоко, ЗЦМ, комбикорм КР-1, сено и сенаж (ОР). Вторая была опытная и получала основной рацион и дополнительно 15 мг меди и 30 мг цинка на голову в сутки. Третья опытная – 25 мг меди и 45 цинка к основному рациону на голову в сутки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** На основании проводившихся ежемесячных индивидуальных взвешиваний телят имеется возможность проследить изменение их живой массы и среднесуточный прирост (табл. 1).

Таблица 1. Изменения живой массы

Группа	Живая масса, кг					
	кол-во голов	начало опыта	первый месяц опыта	второй месяц опыта	за опыт	% к контрольной
I – контрольная	12	34,0±0,7	54,3 ± 1,1	75,2 ± 1,6	41,2	100,0
II – опытная	12	33,8±0,8	54,6 ± 1,3	76,4 ± 1,2	42,6	103,4
III – опытная	12	33,2±0,6	54,6 ± 1,2	76,8 ± 1,5	43,6	105,8

Цифровой материал табл. 1 показывает, что начальная живая масса телят колебалась от 33,2 до 34,0 кг. За первый месяц опыта в первой группе масса увеличилась на 20,3 кг, во второй на 20,8 кг и третьей на 21,4 кг. За второй месяц исследований масса телят в первой группе достигла 75,2 кг, во второй на 1,6 % и третьей на 2,1 % больше. За опыт масса в первой группе увеличилась на 41,2 кг, а в опытных группах – на 3,4 % и 5,8 % соответственно.

В табл. 2 представлены данные по среднесуточным приростам.

Таблица 2. Среднесуточные приросты

Группа	Среднесуточные приросты, г			
	первый месяц	второй месяц	за весь опыт	% к контрольной группе
I – контрольная	678 ± 24	697 ± 46	687	100,0
II – опытная	695 ± 36	728 ± 42	712	104,7
III – опытная	713 ± 20	741 ± 48	727	105,9

Оценивая материал табл. 2, видим, что за первый месяц опыта животные контрольной группы увеличивали свою массу на 678 г, а в опытных группах она равнялась 695 г и 713 г соответственно. За второй месяц опыта этот показатель достиг 697 г, а в опытных он равнялся в 728 г и 741 г. За период опыта среднесуточный прирост в контроле был равен 687 г, а в опытных – 712 г и 727 г соответственно, что на 4,7 % и 5,9 % выше, чем в контроле.

**Заключение.** На основании имеющихся данных можно сделать заключение, что обогащение рационов молодняка крупного рогатого

скота комплексом меди в дозе 25 мг и цинка 45 мг на голову в сутки наиболее целесообразно.

#### ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 615.32.

### **МЕТАБОЛОМИКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КИШЕЧНИКЕ**

ХАРЬКОВА В. А., студентка

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

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

**Введение.** Метаболомика биоклетки определяется как тотальный качественный и количественный анализ метаболитов, содержащихся в биологической системе в определенных условиях. Метаболомика (от греч. «*мета*» – изменение, и «*номос*» – набор правил или закономерностей) – обычно используется для исследования растений организмов и подразумевает количественное определение эндогенных метаболитов, содержание которых динамически изменяется в живой системе в ответ на патофизиологические стимулы или генетическую модификацию. Для данного анализа обычно используют ткани и биологические жидкости. Может применяться для выявления механизмов паталогических изменений в организме [1, 2].

Метаболом представляет собой совокупность всех метаболитов, являющихся конечным продуктом обмена веществ в клетке, ткани, органе или организме. Ценность знаний о метаболоме заключается в том, что метаболические профили могут дать мгновенный снимок физиологических процессов в клетке, что в совокупности с данными протеомики, транскриптомики и метагеномики дают более целостное представление о живых организмах.

Метаболомика изучает уникальные химические конечные точки (метаболиты), которые оставляют после себя специфические клеточные процессы.

**Основная цель исследований** – проанализировать возможности метаболомики для изучения биохимических процессов в микробиоте кишечника.

**Материалы и анализ исследований.** На основании аналитического обзора обобщаются данные современной научной литературы о возможностях использования подходов метаболомики биохимических процессов кишечника.

Значительный прогресс в технологии секвенирования ДНК и масс-спектрометрии позволил провести всесторонний сбор информации о микробиоме кишечника и его метаболоме с целью оценки влияния микробиоты кишечника на физиологию хозяина на уровне целостных систем. Кишечная микробиота, состоящая из прокариотических клеток вместе с их метаболитами, создает уникальную кишечную экосистему вместе с эукариотическими клетками-хозяевами.

Быстрый прогресс в технологиях секвенирования ДНК и масс-спектрометрии (МС) в последние годы позволил провести обширный сбор данных о кишечном микробиоме и метаболоме для всесторонней оценки влияния кишечной микробиоты на состояние организма.

Желудочно-кишечный тракт обеспечивает питательные вещества для клеток и тканей через систему кровообращения, а также метаболиты, происходящие из кишечной микробиоты. Это тонкое взаимодействие между метаболитами, происходящими из кишечной микробиоты, самой микробиотой кишечника и иммунной системой хозяина передается через широкий спектр сигнальных путей, которые простираются за пределы иммунной системы. Прямые химические взаимодействия между кишечной микробиотой и хозяином и иммуноопосредованные сигнальные механизмы влияют на различные органы, такие как кишечник, печень, скелетная мускулатура и мозг, и эти сложные взаимосвязи взаимно объединяются, чтобы достичь кульминации в ряде метаболических осей хозяин-микроб. В пределах этих осей метаболические реакции могут регулироваться кишечными микробными геномами, что приводит к выработке холина, фенолов, желчных кислот и короткоцепочечных жирных кислот как кишечным микробиомом, так и геномом хозяина, которые необходимы для здоровья хозяина [3].

Воспалительное заболевание кишечника (ВЗК) представляет собой группу изнурительных воспалительных заболеваний, поражающих желудочно-кишечный тракт. Изменения в вируме могут способствовать воспалению кишечника и бактериальному дисбиозу. Большое

количество потребляемого белка приводит к увеличению ферментации белка, получаемого из рациона, в толстой кишке, где могут наблюдаться повышенные концентрации продуктов, происходящих из аминокислот, таких как жирные кислоты с разветвленной цепью и фенилуксусная кислота. Подмножество кишечной микробиоты, включая несколько субстратов бактериоидов и некоторых фирмикутов, ферментирует аминокислоты с целью получения потенциально биологически активных соединений, таких как фенилуксусная кислота, фенолы, индолы и п-крезол [1].

Дисбактериоз относится к дисбалансу между миротворческими бактериями и патобионтами, что приводит к кишечным заболеваниям, таким как воспалительные заболевания кишечника и колоректальный рак. Некоторые бактериальные метаболиты могут вызывать прямое повреждение ДНК или способствовать воспалению. Патобионты также оказывают провоспалительное действие. Кроме того, потеря барьерной функции приведет к увеличению бактериальной транслокации, что приведет к дальнейшему развитию провоспалительных путей и к онкогенезу.

**Заключение.** Таким образом, интеграция метагеномной и метаболомной информации позволит глубже понять сложную взаимосвязь между кишечной микробиотой и метаболическим потоком хозяина. Также интеграция информации, полученной из микробиомных, метатранскриптомных и метаболомных платформ, также приведет к улучшению всестороннего понимания сложного суперорганизма млекопитающих.

Обзор литературы показал, что использование метаболомики при изучении биохимических процессов в кишечнике представляется удобным и эффективным инструментом для решения целого ряда теоретических и прикладных проблем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стехиометрические модели метаболизма животной клетки: понятие и применение в биомедицинских исследованиях / К. Ю. Тугаев [и др.] // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2020. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/stehiometricheskie-modeli-metabolizma-zhivotnoy-kletki-ponyatie-i-pri-menenie-v-biomeditsinskih-issledovaniyah>. – Дата доступа: 25.02.2024.
2. X i a, J., Wishart D. S. Using MetaboAnalyst 3.0 for Comprehensive Metabolomics Data Analysis. – *Current Protocols in Bioinformatics*. – 2016; 55(1):1–91. – DOI: 10.1002/cpbi.11.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://propionix.ru/mikrobiom-i-metabolom>. – Дата доступа: 25.02.2024.

УДК 619:614.777:636.2.053

## **КАЧЕСТВО ВОДЫ ДЛЯ ПОЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

ХОНЬКИНА А. Д., НАХМАДОВА К. В., КОЛОМНИКОВА А. А., студенты  
*Научный руководитель – ГОРОВЕНКО М. В., канд. биол. наук, доцент*

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

**Введение.** Вода является главным источником жизни на земле и играет большую роль в жизнедеятельности человека. Одним из наиболее крупных потребителей воды является сельское хозяйство, и в частности животноводство.

Потребности животноводства в воде в десятки раз превышают потребности населения. На животноводческих и птицеводческих фермах, фабриках и комплексах вода расходуется на поение животных и птицы, приготовление кормов, очистку емкостей и оборудования, уборку помещений, мойку животных, отопление, хозяйственно-питьевые нужды обслуживающего персонала и противопожарные мероприятия [1].

Ведущая роль в повышении продуктивности животных всегда принадлежит качеству кормов. Однако нельзя забывать важную составляющую кормления животных – воду, которой, по сравнению с кормами, потребляется в 2–3 раза больше. Все физиологические процессы в организме животных (ассимиляция, диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос и др.) протекают в водных растворах органических и неорганических веществ. В жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения, усвоение пищи в желудочно-кишечном тракте и синтез веществ в клетках организма [2].

Природная вода не всегда может удовлетворить физиологические и гигиенические потребности животных. В ряде случаев ее потребление может приводить к различным расстройствам здоровья животных, снижению их продуктивности и качества получаемой продукции [3].

Животноводческие предприятия и населенные пункты, как правило, стремятся снабжать водой из одного источника. В соответствии с этим качество воды должно соответствовать всем требованиям, которые предъявляются к воде, предназначенной для хозяйственно-питьевых нужд.

**Цель работы** – изучить физические свойства воды, используемой для поения молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследования.** Исследования качества воды для поения молодняка крупного рогатого скота проводились в КУСХП «Подберезье» Витебского района, в лаборатории кафедры гигиены животных имени профессора В. А. Медведского.

Для лабораторного анализа брали пробу воды из поилок для телят в возрасте 46–150 дн. в объеме 5 л.

Пробы отбирали в отдельные банки с широким горлом (80 мм) емкостью 500 мл, для этого использовали посуду из стекла.

Температуру воды измеряли сразу перед взятием пробы непосредственно в поилках. Мутность воды измеряли количеством миллиграммов взвешенных веществ в 1 л воды. Для количественного определения прозрачности воды использовали шриффт Снеллена. Цветность воды определяли по хромово-кобальтовой шкале и выражали в градусах. Интенсивность запаха воды оценивалась по пятибалльной системе: запах отсутствует – 0; очень слабый – 1; слабый – 2; заметный – 3; отчетливый – 4; очень сильный – 5. Температура воды при этом была 20 °С.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение физических свойств воды для поения молодняка крупного рогатого скота в осенний и зимний периоды года показало, что температура воды была в пределах нормы и составляла 18,5 °С осенью и 16,0 °С зимой.

Запах зависит от примесей, содержащихся в воде. Установлено, что запах также не превышал допустимого значения во все периоды года и составлял 2,0 балла.

Цветность воды на фермах вызывается присутствием в ней растворенных гумусовых веществ. Исследование цветности воды показало, что она соответствовала норме во все исследуемые сезоны и составила 18,5 градусов в осенний период и 19,0 – в зимний.

Питьевая вода должна быть прозрачной. Мутность питьевой воды должна быть не более 1,5 мг/л. Исследования показали, что мутность воды используемой для поения молодняка крупного рогатого скота превышала норму в осенний период на 6,7 %. Прозрачность исследуемой воды так же не соответствовала норме, и в осенний период года этот показатель был выше нормативных требований на 8,3 %, а зимой – на 3,3 %.

**Заключение.** Наши исследования показали, что вода для поения молодняка крупного рогатого скота в осенний и зимний период года не всегда соответствует нормативным показателям. Мутность превышала допустимые показатели в осенний период года на 6,7 %, а прозрачность – в осенний и зимний периоды года на 8,3 и 3,3 % соответственно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горovenko, M. V. 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: Видавець Звоніко Д. Г., 2013. – С. 346–347.

2. Горovenko, A. H. Сезонный мониторинг качества питьевой воды для молодняка крупного рогатого скота / А. Н. Горovenko; науч. рук. М. М. Карпеня // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам (Вологда-Молочное, 25 апреля 2019 г.). – Вологда: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019. – С. 161–165.

3. Медведский, В. А. Экологические проблемы животноводческих объектов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 176 с.

УДК 636.5.083.312.5(476.1)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЛЬНОГО И КЛЕТЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ В ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»**

ХУДЯКОВА А. Е., студентка

*Научный руководитель – ШАМСУДДИН Л. А., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** В настоящее время в Республике Беларусь практически все промышленные хозяйства, специализирующиеся на содержании сельскохозяйственных птиц, используют клеточное содержание. Выбор оборудования для птицефабрик, обеспечивающего поддержание оптимального микроклимата, зависит от поголовья птицы, системы содержания, а также от климатических условий зоны расположения птицефабрики.

**Цель работы** – сравнить различные методы содержания сельскохозяйственной птицы.

**Основная часть.** Выбор способа содержания птиц на птицефабриках Республики Беларусь зависит от ряда факторов, таких как: вид, возраст птицы, экономические возможности предприятия, требования к благополучию животных.

На птицефабриках Республики Беларусь используются два основных способа содержания птиц: напольный и клеточный. Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки.

Клеточное содержание сельскохозяйственной птицы – это система содержания, при которой птицы размещаются в клетках, расположенных ярусами. Клетки оборудованы кормушками, поилками и системой удаления помета (рис. 1).



Рис. 1. Клеточное содержание птицы в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский»

*Преимущества клеточного содержания:*

- Более высокая плотность посадки птиц. Клеточное содержание позволяет разместить большее количество птиц на меньшей площади, что снижает затраты на строительство и содержание помещений.
- Более низкие затраты на корм.
- Более легкий контроль за птицей и их здоровьем. Клеточное содержание облегчает наблюдение за птицами и проведение ветеринарных мероприятий.
- Более низкий риск распространения инфекционных заболеваний. Клеточное содержание изолирует птиц друг от друга, что снижает риск передачи инфекций.

*Недостатки клеточного содержания:*

- Ограниченное пространство для передвижения. Птицы в клетках имеют ограниченное пространство для передвижения, что может привести к развитию проблем со здоровьем, таких как ожирение, мышечная атрофия и остеопороз.
- Невозможность проявлять естественное поведение. Клеточное содержание не позволяет птицам проявлять естественное поведение, такое как рытье, купание и социальное взаимодействие. Это может негативно сказаться на их благополучии.

- Несоответствие современным требованиям к благополучию животных. Клеточное содержание не соответствует современным требованиям к благополучию животных, которые предусматривают предоставление птицам возможности проявлять естественное поведение и иметь достаточное пространство для передвижения.

В настоящее время в Республике Беларусь преобладает клеточное содержание сельскохозяйственной птицы. Однако все больше птицефабрик переходят на напольное содержание, так как оно более соответствует современным требованиям к благополучию животных.

В будущем клеточное содержание сельскохозяйственной птицы будет постепенно вытесняться более гуманными системами содержания, такими как напольное содержание и содержание в обогащенных клетках. Обогащенные клетки оборудованы дополнительными элементами, такими как насесты, гнезда и подстилка, которые позволяют птицам проявлять больше естественного поведения.

Напольное содержание сельскохозяйственной птицы – это система содержания, при которой птицы размещаются на подстилке из соломы, опилок или других материалов (рис. 2). Напольное содержание может быть как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе.



Рис. 2. Напольное содержание птицы в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский»

*Преимущества напольного содержания:*

- Более высокое благополучие животных. Напольное содержание позволяет птицам проявлять естественное поведение, такое как рытье, купание и социальное взаимодействие. Это положительно сказывается на их физическом и психическом здоровье.

- Более низкий риск развития проблем со здоровьем. Птицы на напольном содержании имеют больше возможностей для передвижения, что снижает риск развития проблем со здоровьем, таких как ожирение, мышечная атрофия и остеопороз.

- Более качественная продукция. Исследования показывают, что мясо и яйца птиц на напольном содержании имеют более высокое качество, чем у птиц в клетках.

*Недостатки напольного содержания:*

- Более низкая плотность посадки птиц. Напольное содержание требует большего пространства, чем клеточное содержание, что приводит к более низкой плотности посадки птиц.

- Более высокие затраты на корм. Птицы на напольном содержании могут поедать подстилку, что увеличивает затраты на корм.

- Более сложный контроль за птицей и их здоровьем. Напольное содержание затрудняет наблюдение за птицами и проведение ветеринарных мероприятий.

- Более высокий риск распространения инфекционных заболеваний. Птицы на напольном содержании имеют больше контактов друг с другом, что увеличивает риск передачи инфекций.

В настоящее время в Республике Беларусь напольное содержание сельскохозяйственной птицы используется реже, чем клеточное содержание. Однако все больше птицефабрики переходят на напольное содержание, так как оно более соответствует современным требованиям к благополучию животных.

В будущем напольное содержание сельскохозяйственной птицы будет становиться все более популярным, так как оно соответствует современным требованиям к благополучию животных и позволяет получать более качественную продукцию.

Клеточное содержание сельскохозяйственной птицы имеет ряд преимуществ, таких как высокая плотность посадки, низкие затраты на корм и легкий контроль за птицами. Однако оно также имеет ряд недостатков, связанных с ограничением пространства для передвижения и невозможностью проявлять естественное поведение. В будущем клеточное содержание будет постепенно вытесняться более гуманными системами содержания.

Напольное содержание сельскохозяйственной птицы имеет ряд преимуществ, таких как более высокое благополучие животных, более низкий риск развития проблем со здоровьем и более качественная продукция. Однако оно также имеет ряд недостатков, связанных с более

низкой плотностью посадки птиц и более высокими затратами на корм. В будущем напольное содержание будет становиться все более популярным, так как оно соответствует современным требованиям к благополучию животных.

**Заключение.** Каждая из приведенных систем содержания сельскохозяйственной птицы имеет свои преимущества и недостатки. В настоящее время в Республике Беларусь преобладает клеточное содержание птиц, однако все больше птицефабрик переходят на напольное содержание, так как оно более соответствует современным требованиям к благополучию животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Птицеводство / И. И. Кочиш [и др.]. – М.: Колос, 2019. – 405 с.
2. Кудрявец, Н. И. Эффективность систем выращивания цыплят-бройлеров в ранний период развития / Н. И. Кудрявец, В. И. Абибок, О. А. Селиберова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. (7–8 февраля 2017 г.) / ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ» гл. ред. Н. А. Колпаков. – Барнаул: РИО Алтайской ГАУ, 2017. – Кн. 3. – С. 146–147.
3. Мирюс, В. В. Основы птицеводства. Куры, утки, индюки, перепела / В. В. Мирюс. – М.: Феникс, 2018. – 256 с.
4. Промышленное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев [и др.]; сост.: В. И. Фисинин, Г. Тардатьян. – М.: Агропромиздат, 2021. – 544 с.
5. Промышленное птицеводство / Ф. Ф. Алексеев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 2022.

УДК 577.121.7

## МЕХАНИЗМЫ ДЕТОКСИКАЦИИ БИОРАДИКАЛОВ В ОРГАНИЗМЕ

ЧЕШИК М. Л., ЕРМОШКИНА А. В., студентки

*Научный руководитель – КОВАЛЕВА И. В., канд. с.-х. наук, доцент*

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

**Введение.** Знания пищевых потребностей животных и рыб, процессов пищеварения, характера использования пищи позволят грамотно составлять искусственные кормовые смеси, обнаруживать причинно-следственную связь между кормлением и заболеванием организма и тем самым достигать максимально эффективного процесса ассимиляции пищи.

В нормально функционирующих клетках аэробных организмов уровень биорадикалов поддерживается на оптимальном уровне благо-

даря наличию сложной, многоуровневой системы антирадикальной защиты. Сильный окислительный стресс ведет к повреждению цитоскелета и хромосомного аппарата и в итоге – гибели клеток и некрозу ткани. Поэтому в настоящее время не вызывает сомнений целесообразность использования в качестве средств профилактики и терапии соединений-антиоксидантов. В химическом смысле антиоксидантами являются вещества, способные взаимодействовать с пероксильными радикалами (алкилпероксилами) и обрывать процесс цепного свободнорадикального окисления, а также способные ингибировать окисление органических соединений, акцептируя алкильные радикалы. Таковыми соединениями являются различные фенолы, ароматические амины, нитроксильные радикалы и хиноны. В живых организмах ингибирующим действием в отношении процессов свободнорадикального окисления обладает значительно более широкая группа веществ, многие из которых не обладают способностью тормозить такие реакции в простых химических системах или обладают ею в незначительной степени, т. е. не являются классическими антиоксидантами [1].

Проблема патологий, связанных с активацией в организме процессов свободнорадикального окисления и, в частности, перексидного окисления липидов (ПОЛ), становится одной из актуальных в теоретической и практической ветеринарной медицине. Это определяется двумя аспектами проблемы. Во-первых, ролью свободнорадикальных процессов в осуществлении противоинфекционной защиты макроорганизма и, во-вторых, – значением чрезмерной активации свободнорадикального окисления в патогенезе инфекционных заболеваний.

К настоящему времени установлено, что большое количество биохимических реакций в организме протекает при участии свободных радикалов, обладающих исключительно высокой химической активностью. В качестве инициирующих факторов ПОЛ могут выступать различные активные формы кислорода (АФК) (супероксиданион радикал  $O_2^{\bullet-}$ , гидроперекисный радикал  $HO_2^{\bullet}$ , гидроксильный радикал  $OH^{\bullet}$ , синглетный кислород  $^1O_2$  и перекись водорода  $H_2O_2$ ) и пути образования активированных форм кислорода в живых системах описаны в литературе достаточно подробно [1, 2].

**Основная цель исследований** – изучить механизмы детоксикации биорадикалов в организме, определяющие основные проявления жизнедеятельности.

**Материалы и анализ исследования.** В основу исследований положен мониторинг материалов научной информации по активации в

организме процессов свободнорадикального окисления механизма антиоксидантного действия флавоноидов.

В настоящее время общепризнаны следующие три молекулярных механизма антиоксидантного действия флавоноидов в биологических системах: реакции с биорадикалами (антирадикальное действие); связывание металлов с переменной валентностью (хелатирующее действие); ингибирование прооксидантных ферментов. Взаимосвязь структуры и антиоксидантной активности 27 флавоноидов, продуцируемых растениями, изучена на примере пяти изофлавонов, пяти флавонов, десяти флаванолов и семи флавонов. Показано, что флавоноиды как полифенолы могут быть «ловушкой» свободных радикалов и тормозить перекисное окисление. Сравнение структурных особенностей изученных соединений показало, что строение основного ядра (изофлаван – флаван) не оказывает существенного влияния на антиоксидантную активность, а гликозилирование и метоксилирование даже несколько снижают эти свойства. Флавоноиды как антиоксиданты играют важную роль в предупреждении нарушений структуры и функции печени при различной патологии, ускоряя регенерацию и восстанавливая функциональную активность гепатоцитов. Флавоноиды активны в отношении радикалов, возникающих в липидной и водной фазе, и ингибируют процессы перекисного окисления липидов как на стадии инициации, взаимодействуя с активными формами кислорода, так и на стадии продолжения цепи, выступая донорами атомов водорода для липидных радикалов. Структурный анализ и экспериментальные данные свидетельствуют о прямой взаимосвязи между антиоксидантной эффективностью флавоноидов и количеством фенольных ОН-групп в их молекулах. Исследование разных по структуре флавоноидов показало, что соединения без ОН-заместителей или с одной гидроксильной группой в положении 5 флавонового ядра не проявляют сколько-нибудь значимой активности в отношении перекисных радикалов; эффективность флавонов с одним ОН-заместителем в положениях 3, 6, 2', 3' или 4' составляет меньше 60 % эффективности тролокса. Флаванолы и флавоны, такие как кемпферол, лютеолин, кверцетин, мирицетин, содержащие от двух до шести фенольных ОН-групп, в 2–4 раза превосходят тролокс по способности ингибировать перекисные радикалы, а изофлавоны дайдзеин (две ОН-группы) и генистеин (три ОН-группы) – соответственно в 1,6 и 2,4 раза.

Многочисленные экспериментальные исследования позволили выявить наиболее важные для антирадикальной активности структурные

элементы молекул флавоноидов: две ОН-группы в положениях 3' и 4'; двойная связь между C<sub>2</sub> и C<sub>3</sub> атомами углерода, желательна совместно с карбонильной группой в положении 4; ОН-группы в положениях 3 и 5 совместно с карбонильной группой. Многие флавоноиды действуют как хелаторы ионов металлов переменной валентности и способны таким образом, ингибировать процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) на стадии разветвления цепей, когда ионы металлов индуцируют гомолиз органических перекисей. Флавоноиды (кверцетин, мирицетин, кемпферол, рутин и др.) могут не только связывать, но и восстанавливать или окислять ионы металлов переменной валентности и, таким образом, стимулировать или ингибировать свободнорадикальные процессы. Следует подчеркнуть, что металлокомплексы флавоноидов могут образовываться непосредственно в крови и в тканях, и в этом случае между двумя механизмами, обуславливающими антиоксидантное действие флавоноидов – антирадикальным и хелатирующим – будет иметь место положительная обратная связь.

В гетерофазных системах, таких как клетки или липопротеины, антиоксидантная эффективность флавоноидов во многом определяется их липофильностью и гидрофильностью. Во многих исследованиях *in vitro* у флавоноидов выявляется как антиоксидантный, так и прооксидантный эффект, особенно в присутствии ионов металлов переменной валентности. Присутствие ионов железа и меди усугубляет прооксидантные свойства флавоноидов. Прооксидантные и антиоксидантные свойства флавоноидов во многом зависят от их растворимости, соотношения окислителей и восстановителей в среде, наличия металлов переменной валентности, рН среды и других факторов. Если в присутствии органических перекисей флавоноиды подавляют индуцированное Cu<sup>2+</sup> окисление липопротеинов, то в отсутствие перекиси водорода они проявляют себя преимущественно как прооксиданты и усиливают окисление: при этом прооксидантная активность флавоноидов, также как в случае ингибирования ОН-радикалов и перекисных радикалов, зависит от наличия ОН-заместителей и двойной связи C<sub>2</sub>–C<sub>3</sub> между кольцами А и В.

Кроме дыхательных процессов флавоноиды участвуют во многих окислительно-восстановительных реакциях, поскольку ортохиноны легко отнимают атомы водорода у других соединений, превращаясь в орто-фенолы, которые, в свою очередь, могут быть донорами водорода, выполняя антиокислительные функции по отношению к другим метаболитам. В исследованиях *in vivo* флавоноиды демонстрировали

противоопухолевую, антиишемическую, антиаллергическую и противовоспалительную активность, выступали в качестве радиопротекторов, ингибировали агрегацию тромбоцитов. Кроме того, флавоноиды подавляли активность самых разных ферментов, таких как липоксигеназа, циклооксигеназа, монооксигеназа, ксантинооксидаза, митохондриальные сукцинатдегидрогеназа и NADH-оксидаза, фосфолипаза A2 и протеинкиназы, мембранная и цитозольная тирозинкиназы. Большой интерес исследователей вызывают флавоноиды, как перспективные противоопухолевые средства. В отличие от средств, обычно применяемых в терапии новообразований, флавоноиды, обладающие противоопухолевой активностью, нетоксичны и способны предотвращать метастазы при некоторых видах лимфосаркомы [2].

**Заключение.** Анализ публикаций, посвященных исследованию молекулярных механизмов биологического действия флавоноидов, показал целесообразность их использования, как наиболее многочисленной группы природных биоантиоксидантов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалёва, И. В. Химия. Биохимия пищеварения: курс лекций / И. В. Ковалёва, О. В. Поддубная. – Горки: БГСХА, 2019. – 78 с.
2. Николаев, А. Я. Биологическая химия: учебник / А. Я. Николаев. – Москва: Мед. информ. агентство, 2004. – 566 с.

УДК 636.2.033:083.1

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ**

ШАРИПОВА Е. В., студентка

*Научный руководитель – РУБИНА М. В., канд. с.-х наук, доцент*

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

**Введение.** Биологическая проблема роста и развития животных является одной из наиболее актуальных. Знание многообразной сущности процесса роста, а также его закономерностей, позволяет управлять развитием организма в нужном направлении. Воздействуя на одинаковых по качеству и происхождению телят, можно вырастить различных по продуктивности животных. Это возможно на основании знания закономерностей индивидуального развития животных и факторов, обу-

словливающих этот процесс [1, 2, 3]. Поэтому исследования по выявлению путей повышения эффективности выращивания телят, создание им хороших условий содержания в хозяйствах Республики Беларусь является вопросом актуальным.

**Целью работы** явилось определение эффективности выращивания телят в разных условиях.

**Материалы и методика исследований.** Научные исследования проводились в СУП «Ловжанское» Шумилинского района. Телята первой опытной группы в профилакторный период находились в индивидуальных домиках на улице до 30-дневного возраста, затем до 6 месяцев – в помещении облегченного типа. Животные второй опытной группы в профилакторный период находились в индивидуальных домиках на улице, затем их переводили в стационарный телятник. Контроль основных параметров микроклимата проводили в течение весеннего и летнего периода ежемесячно. Температуру и относительную влажность измеряли с помощью статического психрометра Августа. Контроль над изменением живой массы животных осуществляли ежемесячно. Определяли: живую массу телят; абсолютный прирост живой массы по периодам опыта; среднесуточный прирост живой массы по периодам опыта; относительную скорость роста, %; коэффициент роста.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Характеризуя условия содержания животных, можно сказать, что после рождения телят первые 30 дней содержат в индивидуальных домиках-профилакториях. Перед постановкой домика на площадку насыпают слой негашеной извести-пушенки, затем слой опилок толщиной 15–20 см и покрывают его сухой соломой. В дальнейшем подстилку добавляют в домик по мере загрязнения. Переводят телят в домики в течение первых суток после рождения и полного их обсыхания.

После профилакторного периода для содержания телят используют помещения нескольких конструкций: облегченного типа и типовой телятник.

В помещении облегченного типа групповые станки расположены вдоль стены в один ряд и имеют свободный выход на выгульные площадки, которые примыкают к стене здания. Телят содержат на глубокой соломенной подстилке. Фасад облегченного помещения на высоту 150 см загорожен досками, остальная часть (высотой 30 см) зимой закрывается легкими рамами, обтянутыми полиэтиленовой пленкой.

В летнее время рамы снимают, что создает прохладу в помещении, помогает поддерживать благоприятный микроклимат. В таком помещении телятам находится более комфортно, чем в закрытом типовом телятнике. Кровля устроена из шифера, она защищает телят от солнца, дождя и снега. С торцовых сторон помещения имеются двери. Вентиляция осуществляется естественным путем через открытые легкие рамы и двери. В станках имеются ясли для сена, кормушки для комбикорма, поят телят из групповых поилок.

В телятнике, где содержалась 2-я опытная группа, двухрядное размещение животных. В помещении асфальтированный кормовой проход. Стены кирпичные. Полы в станках бетонные, покрыты соломенной подстилкой. Полная смена подстилки осуществляется после технологического периода. Раздача кормов производится в кормушки. Поят животных из корыт, расположенных с продольной стороны станка.

Мы исследовали климатические условия в помещении облегченного типа, где находилась 1-я опытная группа, и на улице в весенний и летний периоды. В ходе исследований температурно-влажностного режима было установлено, что в апреле и мае разность температур воздуха внутри и снаружи помещения составила 1,5–2,1 °С. Относительная влажность воздуха в среднем в помещении и на улице составила 76–79 %. В летний период при высоких температурах на улице (от 21,6 до 26,3 °С) в помещении облегченного типа в зоне содержания телят поддерживалась температура на 1,5–3,6 °С ниже, что предохраняло животных от перегревания. Относительная влажность воздуха была комфортной для животных и в помещении, и на улице – от 74 до 78 %.

Таким образом, в помещении облегченного типа создавался благоприятный температурный режим, который позволил поддерживать у животных высокую продуктивность.

В весенний период года температура воздуха в телятнике в апреле составила 14,3 °С, относительная влажность воздуха 82 %. В мае температура воздуха в помещении была в пределах нормы, а относительная влажность была выше на 10 п. п. В летний период температура воздуха в помещении в среднем составляла 21,8 °С, относительная влажность превышала нормативные значения на 5,7 п. п., что является неблагоприятным для телят и отрицательно сказалось на приростах.

Так, живая масса телят в двух группах при рождении была практически одинаковой, но невысокой вследствие недостаточного кормления их матерей. Телята с возрастом медленно набирали вес, и в 3 ме-

сяца живая масса телят первой опытной группы составила 72,2 кг, второй – 71,5 кг. Согласно регламенту, живая масса телят в этот период должна составлять 110 кг. Несмотря на это, животные, находящиеся в помещении облегченного типа, имели более высокую живую массу. В конце опыта живая масса телят была выше в первой опытной группе на 3,1 кг и составила 115,6 кг. Соответственно, абсолютный прирост живой массы телят в этой группе был выше, чем во 2-й на 3,4 кг. Это связано с тем, что в летний период температура воздуха в помещении облеченного типа была ниже, чем на улице. Телята переносили ее легче, чем содержащиеся в типовом телятнике.

Среднесуточный прирост живой массы телят, которых содержали в помещении облегченного типа, также был выше, чем находящихся в телятнике на 2,8 % и составил 501 г. За счет дополнительного прироста было получено более 13 руб. на голову.

Для дальнейшего изучения продуктивности подопытных животных мы рассчитали коэффициент роста путем деления живой массы телят в конце опыта на начальную. Полученные данные показали, что коэффициент роста между молодняком двух групп различался и составил по группам 4,89 и 4,7, что на 0,19 % выше в первой группе.

В опыте была рассчитана относительная скорость роста. Расчеты показали, что скорость роста выше в первой опытной группе по сравнению со второй на 3 п. п., что сказалось на приростах живой массы.

**Заключение.** Из всего вышесказанного можно отметить, что лучшие условия содержания телят положительно повлияли на их продуктивные качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Башко, Д. Ю. Оптимальная программа развития молочного скотоводства как способ повышения эффективности сельскохозяйственной организации / Д. Ю. Башко; науч. рук. Н. Ф. Корсун // Рыночная экономика: сегодня и завтра: тезисы VIII Междунар. науч. студ. конф. – Минск: БГАТУ, 2019. – С. 204–206.
2. Гигиена содержания телят: учеб.-метод. пособие / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 28 с.
3. Трофимов, А. Ф. Как вырастить здорового теленка / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 1.

УДК 619:614.777

## **КАЧЕСТВО ВОДЫ В ПОИЛКАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА**

ШКРЕДОВ И. А., ШЕПИЛЕВИЧ А. А., СТОЛЫБКО Т. В., студенты  
*Научный руководитель – ГУЙВАН В. В., ст. преподаватель*

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

**Введение.** По литературным данным, в организме животных паразитирует более 200 видов гельминтов [1, 2, 3]. Это способствует обсеменению различных компонентов окружающей среды (почва, поверхностные водоемы и т. п.) яйцами и личинками гельминтов, создавая тем самым риск новых заражений. В циркуляции инвазионного материала большое значение имеет среднее звено – вода, корма, почва, живые организмы и ограждающие конструкции животноводческих помещений. Все они являются факторами передачи [4].

Эпизоотический процесс при болезнях, вызываемых паразитическими червями, как и при других заразных болезнях, представляет собой путь передачи возбудителя от организма – их источника – к восприимчивому организму-реципиенту, с возникновением, таким образом, новых источников заболевания [2, 3].

Изучение путей передачи инвазии от животного к животному необходимо для анализа факторов, оказывающих влияние на формирование той или иной паразитофауны в их организме.

Вода является фактором передачи многих заболеваний. Немаловажным фактором является санитарное состояние воды, так как потребление животными недоброкачественной воды ведет к снижению иммунитета организма и тем самым делает его более уязвимым при попадании патогенного агента. Яйца и личинки гельминтов, попав в окружающую среду, подвергаются губительному действию физических и биологических факторов. Несмотря на это, значительная часть их не только сохраняет жизнеспособность, но и развивается до инвазионной стадии и может представлять опасность для людей и животных [5, 4].

Одним из основных путей передачи инвазионного материала является питьевая вода. При этом огромное значение имеет качество воды в различные сезоны года, а особенно количество находящихся в ней яиц гельминтов [5].

**Цель работы** – изучить влияние сезона года на качество воды в групповых поилках для молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методика исследований.** С этой целью в помещениях для содержания молодняка крупного рогатого скота возрастом 12–18 мес (№ 1) и молодняка 18–24 мес (№ 2) проводили отбор проб воды из групповых поилок. Содержание животных в исследуемых помещениях групповое, на глубокой периодически сменяемой соломенной подстилке. Общий объем проб в каждом помещении составил 10 л. Пробы воды отбирали в осенний и зимний сезоны при помощи лабораторной химически чистой посуды. Лабораторные исследования отобранной воды проводили в научной лаборатории кафедры гигиены животных имени профессора В. А. Медведского. Наличие яиц гельминтов в воде определяли согласно «Ветеринарно-санитарным правилам по паразитологическому обследованию объектов внешней среды». Для этого пробу воды помещали в емкость и отстаивали в течение 2–3 ч. Затем надосадочную жидкость сливали, оставляя на дне 25–50 мл осадка. Осадок центрифугировали в течение 3 минут при скорости 1500 оборотов в минуту. Затем, после центрифугирования, надосадочную жидкость удаляли, а осадок переносили на предметные стекла и исследовали под микроскопом.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований показали, что в воде, отобранной из групповых автопоилок помещения № 1 в осенний период, находились яйца стронгилят и стронгилоидесов в количестве 8,4 и 4,4 шт. на 10 л соответственно. А в зимний период в поилках этого же помещения количество яиц стронгилят и стронгилоидесов увеличилось и составило 28,6 и 10,2 шт. на 10 л соответственно.

Результаты исследований пробы воды, отобранной из групповых автопоилок помещения № 2, также показали наличие яиц гельминтов в исследуемые периоды года. Так, в воде, отобранной в осенний сезон, наличие яиц стронгилят составило 7,5 шт. на 10 л, яиц стронгилоидесов 3,6 шт. на 10 л, а в зимний сезон – 31,4 и 9,1 шт. на 10 л соответственно.

В ходе исследований установлено значительное увеличение содержания яиц гельминтов стронгилят и стронгилоидесов в исследуемых пробах воды в зимний сезон. Мы считаем, что это произошло в связи с тем, что летом животные находились на пастбище, и в это время производилась санация водопойного оборудования, поэтому в осенний период, после постановки животных на стойловое содержание, коли-

чество яиц гельминтов было значительно меньше, чем в зимний период года.

**Заключение.** Таким образом, результаты наших исследований указывают на то, что сезонность года оказывает значительное влияние на качество питьевой воды, что выразилось в увеличении содержания яиц гельминтов стронгилят и стронгилоидесов в поилках помещения № 1 на 20,2 и 5,8 шт. на 10 л воды соответственно, в поилках помещения № 2 – соответственно на 23,9 и 5,5 шт. на 10 л воды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведская, Т. В. Эймериоз кроликов (возбудители, эпизоотология, патогенез, терапия и профилактика): автореф. дисс. ... канд. ветеринар. наук: 03.02.11 «Паразитология» / Т. В. Медведская. – Минск, 1998. – 21 с.
2. Субботин, А. М. Эпизоотологическая ситуация по паразитозам крупного рогатого скота в северной зоне Республики Беларусь / А. М. Субботин, М. В. Горovenko // Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2014. – Т. 50, № 2–1. – С. 113–116.
3. Субботин, А. М. Гельминтофауна желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота / А. М. Субботин, М. В. Горovenko. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 170 с.
4. Медведский, В. А. Экологические проблемы животноводческих объектов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 176 с.
5. 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: Видавець Зволейко Д. Г., 2013. – С. 346–347.

УДК 619.616

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ТРИХОМОНОЗА КОШЕК

ЮСУПОВ С. Ю., студент

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

Башкирский государственный аграрный университет,  
Уфа, Российская Федерация

**Введение.** В работе представлены методы диагностики трихомоноза кошек и их эффективность. Установлено, что при диагностике трихомоноза кошек необходимо проводить оценку общего состояния, обратить внимание на анамнестические данные для учета всех звеньев эпизоотической цепи, оценить клинические данные, и так как нет специфических клинических признаков, нужно проводить лабораторные исследования.

Трихомоноз кошек – это заболевание, вызванное простейшими рода *Trichomonas*. Эти возбудители поражают кишечник кошек, вызывая диарею, рвоту и другие пищеварительные проблемы. Трихомоноз представляет собой серьезную проблему для здоровья животных. Это заболевание поражает кишечник, проявляясь диареей, рвотой и другими пищеварительными нарушениями. Распространение инфекции через фекалии зараженных животных увеличивает риск заражения в питомниках, где множество кошек содержатся в близком контакте. Инфекция передается через фекалии зараженных животных. Для диагностики и лечения требуется ветеринарное вмешательство [1].

Однако, несмотря на высокую распространенность трихомоноза среди кошек, на сегодняшний день недостаточно научной литературы на русском языке по этой тематике, что затрудняет ветеринарное вмешательство и оказание качественных услуг. Исследование, направленное на разработку научно обоснованных методов диагностики и лечения трихомоноза кошек, становится крайне важным. Это актуальная задача для ветеринарной науки и практики, особенно в контексте повышения внимания к заботе о домашних питомцах. Разработка эффективных методов лечения станет ключевым шагом в обеспечении здоровья кошек и улучшении качества жизни для их владельцев [2, 3].

**Цель работы** – изучить эффективность методов диагностики трихомоноза кошек.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования служили 12 кошек британской короткошерстной, ориентальской, абиссинской породы, мейн кун, породы сфинкс и породы корниш-рекс, с диагнозом «трихомоноз кошек», находящиеся на лечении в ветеринарной клинике «Консультационно-диагностический центр ветеринарной медицины при Башкирском государственном аграрном университете».

Диагностика трихомоноза кошек включала в себя:

1. Сбор анамнестических данных: порода, возраст, питание, ранние клинические проявления.

2. Анализ клинических признаков.

3. Лабораторная диагностика с проведением:

– УЗИ-диагностики;

– микроскопия осадка глубокого смыва из прямой кишки;

– ПЦР исследование глубокого смыва из прямой кишки.

Для реализации комплексного подхода к диагностике была разработана схема диагностики трихомоноза кошек.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Диагностика начиналась со сбора анамнеза, обращали внимание на содержание, породу,

кормление, вакцинации и обработки от паразитов, на наличие в доме других кошек, а также на то, было ли животное приобретено в питомнике, так как в нашем случае 75 % кошек с диагнозом «трихомоноз» были приобретены в питомнике, и в большинстве случаев характерная клиническая картина трихомоноза у них наблюдалась с первых дней приобретения.

При наличии *клинических признаков*, таких как хроническая диарея, потеря веса, анорексия, кровянистый кал, животное направляется на процедуру глубокого смыва из прямой кишки и проводится микроскопия осадка из этого смыва. При высокой интенсивности заражения обычно уже на этом этапе удается обнаружить трихомонад; если микроскопия не дала результатов, то смыв из кишечника отправляется на ПЦР исследование. Данный тип исследования характеризуется высокой точностью и высокой чувствительностью, поэтому является конечным пунктом в схеме диагностики. У кошек из обеих групп были подтверждены все пункты из схемы алгоритма диагностики.

*Проведение УЗИ исследования* также представляет большую важность, так как позволяет в режиме реального времени увидеть то, что происходит в желудочно-кишечном тракте у животного. К тому же данное исследование позволит дифференцировать некоторые болезни незаразной этиологии, такие как панкреатит, гастрит и в некоторых случаях глистную инвазию.

В процессе УЗИ мы использовали высокочастотные звуковые волны для создания изображения внутренних органов. При трихомонозе кошек мы уделяли особое внимание оценке слоистой структуры кишечника. Характерные изменения включали: утолщение стенок кишечника, наличие внутрикишечных образований и дистрофию слизистой оболочки, изменения в виде выраженной слоистости за счет подслизистого слоя в тонком отделе кишечника, утолщение мезентеральных лимфатических узлов с диффузным снижением их эхогенности, утолщение стенки ободочной кишки, а также выраженная слоистость за счет слизистого слоя.

*Процедура глубокого смыва из прямой кишки* является важным этапом в диагностике трихомоноза кошек, предоставляя не только материал для микроскопического исследования осадка, но и служит основой для принятия решения о дальнейших шагах в диагностике и лечении данного заболевания.

Для данной процедуры нужен шприц объемом 20 мл, зонд для введения в прямую кишку, диаметр которого подбирается индивидуально для каждого животного.

В шприц набирается физиологический раствор, далее шприц соединяется с зондом и вводится в прямую кишку, там три раза проводится опорожнение шприца и забор жидкости обратно. Полученный смыв представляет собой мутную, неоднородную жидкость коричневого цвета.

Физиологический раствор, применяемый при глубоком смыве из кишечника для диагностики трихомонад, играет важную роль в процессе обнаружения и изучения данных микроорганизмов. Этот изотонический раствор, содержащий сбалансированные концентрации солей, создает оптимальные условия для сохранения внеклеточных и внутриклеточных структур трихомонад.

Промывание кишечника физиологическим раствором способствует эффективному удалению макрофагов, клеток-хозяев, и других частиц, что позволяет получить чистый образец материала для последующего микроскопического исследования. Важно отметить, что физиологический раствор также способствует сохранению жизнеспособности трихомонад, что обеспечивает возможность надежного выявления этих микроорганизмов.

Благодаря изотонической природе физиологического раствора, который совпадает с осмотическим давлением клеток, происходит минимальное повреждение трихомонад в процессе смыва. Это важно для сохранения их морфологических и структурных особенностей, что способствует точной диагностике и изучению патологических изменений, вызванных данным микроорганизмом.

Таким образом, применение физиологического раствора при глубоком смыве из кишечника обеспечивает оптимальные условия для выделения и сохранения трихомонад, что является ключевым этапом в диагностике и исследовании этого заболевания у кошек.

Шприц со смывом оставляют в вертикальном положении на 10 мин, после чего исследуют образовавшийся осадок под микроскопом.

*Микроскопическое исследование осадка после глубокого смыва из кишечника кошки представляет собой важный этап в диагностике трихомоноза. Этот метод не только позволяет выявить наличие трихомонад, но и предоставляет возможность более детального изучения их морфологии и подвижности. Трихомонады обнаруживаются в виде структур, напоминающих листок с хвостиками на полюсах, что характеризует данный вид микроорганизмов.*

Важным аспектом является также различие трихомонад от гиярдий, другого вида простейших микроорганизмов. Гиярдии обладают

булавовидной формой и наличием жгутиков по бокам, что отличает их от трихомонад. Результаты микроскопического анализа осадка позволяют провести точную дифференциацию между этими двумя патогенами.

В случае, если в нативном мазке не удалось обнаружить трихомонад, надо отправлять осадок на ПЦР исследование, которое поставит окончательную точку в диагнозе и либо подтвердит его, либо нет. В нашем исследовании у всех двенадцати кошек были обнаружены трихомонады в нативном мазке и подтверждены ПЦР исследованием.

В ситуации, когда результаты микроскопии не обеспечивают достоверной информации, следующим шагом в схеме диагностики трихомоноза кошек является направление смыва из кишечника *на полимеразно-цепную реакцию (ПЦР) исследование*. Этот современный метод диагностики высокой технологичности предоставляет уникальные преимущества, делая его завершающим этапом в определении наличия трихомонад и подтверждении диагноза.

Важно отметить, что, несмотря на высокую точность и чувствительность ПЦР исследования, по-прежнему существует возможность ложноположительных или ложноотрицательных результатов. Ветеринарному врачу следует проявлять осторожность и учитывать клинические данные, а также результаты других проведенных исследований в контексте общей картины заболевания. В случае наших исследований, где все двенадцать кошек показали положительные результаты ПЦР на трихомоноз, этот метод оказался надежным, однако врачам необходимо оставаться внимательными к возможным вариациям и дополнительным факторам, влияющим на точность диагноза и выбор оптимального лечебного плана.

**Заключение.** Таким образом, для диагностики трихомоноза предложен объективный алгоритм диагностики. Необходимо проводить оценку общего состояния, обратить внимание на анамнестические данные для учета всех звеньев эпизоотической цепи, оценить клинические данные, и так как нет специфических клинических признаков, нужно проводить лабораторные исследования.

При проведении УЗИ-диагностики регистрируют наличие изменений в желудочно-кишечном тракте.

При анализе клинического проявления трихомоноза у кошек, установлено, что патогномичных признаков трихомоноза не существует, и потому диагностика должна основываться на комплексном подходе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Looking at the bacterial community of kishhechnica domesticated animals in the Wild: review of sobak and koshek / D. G. Alessandri [et al.] // Microbiology and biotechnology. – 2020. – № 6. – S. 1708–1732.
2. Trichomonada. Parasitic protozoa of farmed and domestic animals / E. F. Collantes-Fernandez [et al.] // National Medical Library. – 2017. – No. 11. – S. 313–388.
3. Detection of the Tritrichomonas fetus using PCR and enzyme immunoassay of DNA based on sequences of rRNA gene units / R. S. Felleisen [et al.] // Journal of Clinical Microbiology. – 2018. – No. 2. – S. 513–519.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абрамова Н. Л.</b> Создание оптимального микроклимата в телятнике .....	3
<b>Авсиевич М. В.</b> Обмен веществ и энергии в организме животных .....	6
<b>Адаменко А. В., Гальинский Н. М., Загородников Е. П.</b> Эффективность выращивания карпов различных генотипов .....	8
<b>Айгинин А. А., Муххамад З. С.</b> Результаты выделения бактериофагов, специфичных к <i>Moraxella bovis</i> и <i>Moraxella bovoculi</i> .....	12
<b>Акопджян А. В.</b> Новый продуцент эхинокандинов – аскомицет рода <i>Coleophoma</i> , выделенный из лишайника <i>Stereocaulon paschale</i> .....	16
<b>Анисовец Г. В., Дайнеко Н. И., Ковалевич Н. Н.</b> Технологические особенности выращивания аквариумного объекта <i>Poecilia sphenops</i> в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики» .....	20
<b>Астапенко А. С., Кузибов А. А.</b> Морфология тимуса птиц, иммунизированных живой векторной вакциной «ВЕКТОРМУН FP-MG+AE» .....	23
<b>Байков Н. В., Байкова О. М.</b> Живая масса цыплят-бройлеров красса «Кобб-500» в зависимости от пола и возраста в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» .....	27
<b>Байков Н. В., Байкова О. М.</b> Сохранность цыплят-бройлеров красса «Кобб-500» в зависимости от пола и возраста в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» .....	29
<b>Балашова Е. В.</b> Влияние качества молока на количество творога .....	32
<b>Белецкая К. В., Кацар А. Д.</b> Паразиты хека после обезглавливания и потрошения .....	35
<b>Белешова К. С.</b> Эффективность применения комбикормов при выращивании рыбосадовочного материала радужной форели .....	38
<b>Белоконов К. Ю.</b> Результаты испытания безвредности антипаразитарного лекарственного средства .....	43
<b>Бовтенко Г. И.</b> Патологии жилкования крыльев <i>Apis mellifera</i> , L. 1758 при хроническом воздействии ионизирующего излучения .....	46
<b>Бойко С. М.</b> Гигиеническая оценка условий содержания крупного рогатого скота .....	48
<b>Васильева Д. П., Якушева В. А.</b> Спектр микрофлоры, выделенной из секрета молочной железы коров при субклиническом мастите, и ее антибиотикочувствительность .....	52
<b>Ведищев Д. А.</b> Анализ использования цифровых информационных систем и технологий в ветеринарии .....	56
<b>Витковский М. И., Другаков Д. А., Семенов Н. А.</b> Выклев науплиусов <i>Artemia salina</i> в зависимости от используемой воды .....	62
<b>Вечёрко В. В., Микша Д. Е., Скачков И. А.</b> Паразитофауна горбуши непотрошенной .....	65
<b>Вечёрко В. В., Шамович А. И.</b> Глубокий микоз (микоз плавательного пузыря) .....	68
<b>Воронова А. Р., Бучинская Н. В.</b> Экономическая эффективность продуктивности первотелок в зависимости от возраста первого осеменения .....	71
<b>Герилевич М. А.</b> Красные породы молочного скота в Республике Беларусь .....	74
<b>Голомако О. В.</b> Сравнительная оценка условий содержания кур-несушек родительского стада .....	77

<b>Дешкович А. В., Витковский М. И., Адаменко А. В.</b> Экономическая эффективность выращивания карпа в ОАО «Рыбокомбинат «Любань» .....	80
<b>Долбик С. Н.</b> Воспроизводительная способность коров при нарушениях функций яичников в ОАО «Витко-Агро» Слуцкого района .....	83
<b>Другова А. Р., Ковалева Ю. А.</b> Применение микроводорослей в кормлении бычков голштинской породы .....	86
<b>Дыдыкина У. А.</b> Исследование вошин, применяемых на пасаках Пензенской области .....	89
<b>Ежелева Е. А.</b> Эффективность дорашивания и откорма бычков при использовании в рационе зерновой дробины .....	93
<b>Загородников Е. П.</b> Особенности углеводного обмена у рыб .....	96
<b>Ковалёва К. А.</b> Перспективы развития птицеводства в Республике Беларусь	100
<b>Контузорова А. Ю.</b> Выращивание радужной форели в Республике Беларусь	104
<b>Королёва М. А.</b> Сравнительный анализ схем лечения гнойно-геморрагического мастита коров .....	108
<b>Кох М. Н.</b> Эффективность использования сухого заменителя обезжиренного молока в рационах кур-несушек .....	113
<b>Крипчакова Е. С.</b> Влияние параметров микроклимата на молочную продуктивность крупного рогатого скота .....	116
<b>Крипчакова Е. С.</b> Особенности выращивания ремонтного молодняка птицы в ОАО «Птицефабрика «Дружба» .....	122
<b>Ксенофонтов С. Д.</b> Метаболические заболевания – индикатор качества управления питанием коз .....	125
<b>Кузьменкова Т. С.</b> Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при обогащении витамином С финишного комбикорма .....	129
<b>Купалова Д. В., Филипович Д. И., Четвериков Д. Ю., Чигак А. В.</b> Технологические особенности выращивания аквариумного объекта <i>Poecilia reticulata</i> в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики» .....	133
<b>Курбонова М. Д.</b> Качественные показатели тушек цыплят-бройлеров .....	137
<b>Лепская О. А., Кондратьев Р. А., Карп Е. П., Марченко А. И.</b> Технологические особенности выращивания аквариумного объекта <i>Carassius auratus</i> в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики» .....	139
<b>Леткман А. В., Бучинская Н. В.</b> Продуктивность первотелок в зависимости от возраста первого осеменения .....	143
<b>Липатова Р. С.</b> Морфология яиц кур родительского стада бройлеров в зависимости от периода яйценоскости .....	145
<b>Лопатина Е. А.</b> Интенсивность роста молодых племенных быков при скормливании кормовой добавки «MDK» .....	148
<b>Лосев К. А.</b> Молочная продуктивность коров в зависимости от их возраста .....	151
<b>Лукашенко К. А., Моисеенко В. Г., Шумякова О. В.</b> Технологические особенности выращивания аквариумного объекта <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> в условиях СНК «Клуб любителей аквариумистики» .....	154
<b>Макаров К. А.</b> Возможности регуляции гистаминергических механизмов патофизиологических проявлений операционной травмы .....	158
<b>Мардусевич Н. В.</b> Вагю – мясная порода крупного рогатого скота .....	161
<b>Мардусевич Н. В.</b> Эффективность клеточного содержания цыплят-бройлеров .....	165
<b>Мардусевич Н. В.</b> Эффективность напольного содержания цыплят-бройлеров .....	169

<b>Марусич А. А., Лобанов К. П., Адаменко А. В.</b> Эффективность производства молока в ОАО «Дужевка» Чаусского района .....	173
<b>Матвеева В. А.</b> Гигиеническая оценка условий выращивания поросят-сосунов .....	175
<b>Матвеева Д. Д., Прозорова Т. В.</b> Экономическая эффективность применения ферментных препаратов в составе комбикормов для мясной птицы .....	178
<b>Мишкевич А. И.</b> Анализ основных причин выбытия коров в РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района .....	182
<b>Осипов Д. А.</b> Выращивание карпа при использовании комбикормов разных рецептур .....	186
<b>Панченко Д. Д.</b> Гигиеническая оценка микроклимата различных помещений для содержания молодняка овец .....	189
<b>Панченко Д. Д., Корнелиук Д. Ю., Сыч Е. Д.</b> Микроклимат в помещении для содержания телят в профилакторный период .....	191
<b>Парицкая М. А.</b> Научное исследование проблемы использования ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственной птицы .....	193
<b>Парицкая М. А.</b> Состояние и проблемы современного птицеводства в Беларуси .....	197
<b>Пирожник Е. С., Колосовский И. Т.</b> Болезни окуня речного, представляющие опасность для человека и животных .....	201
<b>Потапчук М. В.</b> Краткая характеристика белорусских и импортных пород карпа .....	205
<b>Прибыльская Н. А.</b> Влияние кормовой добавки «Анпросол Аминобета» на гематологические показатели крови телят .....	209
<b>Раковец В. Д.</b> Получение товарной радужной форели ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) в садковых хозяйствах на примере ФСХ ООО «Аквафор» .....	212
<b>Роенко А. Д.</b> Сравнительная оценка ростовых свойств питательных сред отечественного и импортного производства для культивирования бруцеллеза на примере штамма <i>Brucella abortus RB-51</i> «ЩБК» .....	216
<b>Рублев А. С.</b> Органолептическая оценка качества мяса .....	219
<b>Русецкая Н. В.</b> Эффективность производства и реализации молока в СХФ «Чигиринка» РУП «Белоруснефть-Могилевоблнефтепродукт» Кировского района .....	222
<b>Самсонов А. В.</b> Использование углеводов в питании рыб .....	226
<b>Сарокина Д. Р.</b> Обоснование использования пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы .....	230
<b>Семенов Н. А.</b> Обзор технологий культивирования артемии .....	234
<b>Семенов Н. А., Витковский М. И., Другаков Д. А.</b> Влияние солености среды на процент выклева науплиусов <i>Artemia salina</i> .....	238
<b>Сенченкова А. С.</b> Влияние вирамилка на морфометрические показатели органов иммунитета цыплят яичного кросса .....	240
<b>Скачков И. А.</b> Прирост биомассы, выращиваемой в лабораторных условиях <i>Dendrobaena Veneta</i> , при использовании разных видов корма .....	243
<b>Скотников Д. А.</b> Динамика опоросов свиноматок в промышленном репродукторе .....	246
<b>Сможевская А. В.</b> Выращивание и откорм молодняка свиней в условиях комбинированного участка дорастивания и откорма .....	248
<b>Соловьева А. А., Хусламова А. С.</b> Содержание показателей, характеризующих обмен железа у кошек разных возрастов .....	251

<b>Сяк В. А.</b> Липиды и их роль в обмене веществ у животных .....	254
<b>Тюкалова О. М.</b> Оценка пыльцы <i>V. myrtillus</i> в условиях радиоактивного загрязнения Брянской области .....	256
<b>Фрузенкова О. В.</b> Медь и цинк в рационах молодняка крупного рогатого скота .....	259
<b>Харькова В. А.</b> Метаболомика для изучения биохимических процессов в кишечнике .....	261
<b>Хонькина А. Д., Нахмадова К. В., Коломникова А. А.</b> Качество воды для поения молодняка крупного рогатого скота .....	264
<b>Худякова А. Е.</b> Сравнительная характеристика напольного и клеточного содержания сельскохозяйственной птицы в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» .....	266
<b>Чешик М. Л., Ермошкина А. В.</b> Механизмы детоксикации биорадикалов в организме .....	270
<b>Шарипова Е. В.</b> Эффективность выращивания телят в разных условиях.....	274
<b>Шкретов И. А., Шепилевич А. А., Столыбко Т. В.</b> Качество воды в поилках для молодняка крупного рогатого скота в зависимости от сезона года .....	278
<b>Юсупов С. Ю.</b> Эффективность методов диагностики трихомоноза кошек .....	280

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XXVII Международной студенческой научной конференции

Горки, 23–24 мая 2024 г.

Редактор *И. Н. Курлович*  
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*  
Компьютерный набор и верстка *С. Н. Почкиной*

Подписано в печать 07.10.2024. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 16,97. Уч.-изд. л. 15,28.  
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.