

БИОТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ РАЗМНОЖЕНИЕМ РЫБ В УСЛОВИЯХ ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

П.Е. ГАРЛОВ, Б.С. БУГРИМОВ
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
В.П. ШВЕДОВ
Федеральное агентство по рыболовству, ФГНУ «ГосНИОРХ»
г. Санкт-Петербург, Россия, 236022

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. Промысловые запасы популяций лососевых рыб (атлантического лосося, кумжи, палии) на Северо-Западе России находятся на низком уровне, многие из них поддерживаются исключительно за счет искусственного заводского воспроизводства [1]. Практически исчезла балтийская популяция атлантического осетра [2]. При этом биотехника заводского воспроизводства лососевых существенно отличается от применяемой для осетровых, например заготовкой зрелых производителей и работой с ними на нерестилищах, отсутствием этапа биотехники выпуска молоди в водоем. В целом заводское воспроизводство популяций ценных видов рыб здесь значительно отстает по эффективности от других регионов страны, что вызывает необходимость совершенствовать его биотехнику, начиная с ее первых этапов – работы с производителями.

Цель работы – на основе анализа принципов структурно-функциональной организации центров интеграции биологических процессов, выполненного на модели исследований нейроэндокринной регуляции размножения рыб [3], разработать систему управления этим процессом и усовершенствовать первый этап биотехники, как определяющий всю дальнейшую ее эффективность [4].

Материал и методика исследований. Работа выполнена на осетровых (осетр, севрюга, более 500 производителей) и костистых рыбах (карп, вобла, более 300). Результаты опытов и производственных испытаний, проведенных на осетровых рыболовных заводах нижней Волги и Дона, оценивали по рыбоводно-биологическим и физиологическим показателям.

Результаты исследований и их обсуждение. Разработана система управления размножением промысловых рыб с любым сезоном нереста для внесезонного получения потомства с целью заводского воспроизводства их природных популяций и круглогодичного товарного выращивания [5]. Сущность этой системы заключается в стимуляции и торможении полового созревания производителей рыб путем сочетания комплексов экологических и гормональных воздействий. Для стимуляции созревания производителей рыб впервые нами было предложено использовать рилизинг-факторы вентрального гипоталамуса (рилизинг-гормоны, либерины), синтетические аналоги которых широко используются с этой целью в мировой рыбоводной практике.

Для стимуляции созревания производителей разработан, усовершенствован и внедрен в осетроводство препарат изолированной передней доли (ИПД) гипофиза [6] (рис. 1).

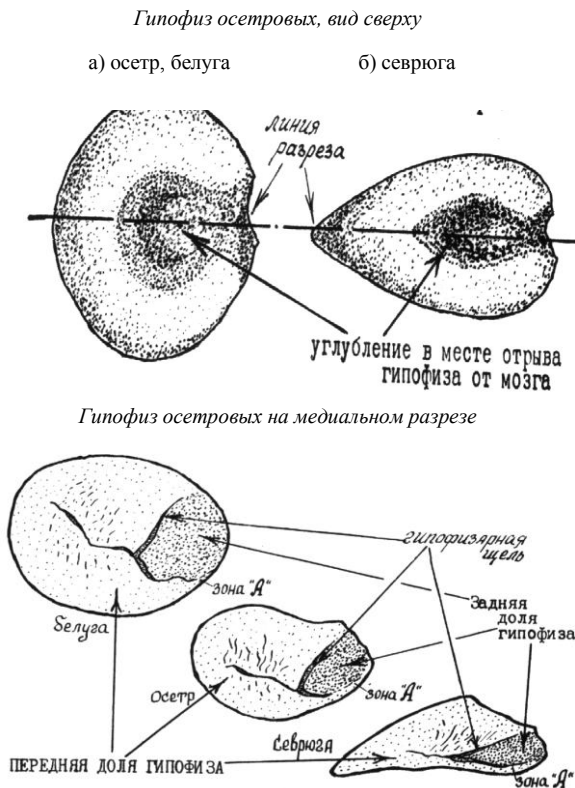


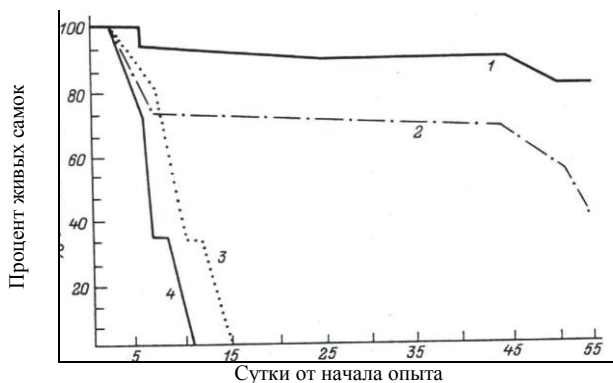
Рис. 1. Схема строения гипофиза осетровых (средняя оптимальная доза препарата – 30 мг/♀) и разделения его на переднюю и заднюю доли гипофиза (соответственно (85±5) % и (15±5) % массы органа).

Препарат изолированной передней доли гипофиза (ИПД, оптимальная доза – 25 мг/♀) повышает степень рыбоводного использования самок, а препарат изолированной задней доли гипофиза (доза – от 5 мг/♂) вызывает доброкачественное созревание самцов.

Производственными проверками эффективности использования препарата ИПД на осетровых рыбоводных заводах нижней Волги и Дона доказано повышение степени рыбоводного использования производителей в среднем на 15 %. Показано, что важнейшие показатели физиологического состояния производителей и потомства при исполь-

зовании препарата ИПД сохраняются в пределах нормы. В настоящее время препарат наиболее широко применяется в виде глицериновой вытяжки. С той же целью, включая экономию исходного препарата гипофиза, разработан способ применения препарата изолированной задней доли гипофиза [7]. Доказано, что этот препарат вызывает такое же доброкачественное созревание самцов, как и гипофизарный. Таким образом, оба этих естественных комплексных препарата, физиологически адекватных собственному гипофизу рыб, позволяют максимально возможно и безотходно повысить эффективность метода гипофизарных инъекций – основного в отечественном рыбоводстве.

Для задержки полового созревания, предотвращения наступления резорбции половых продуктов, сохранения рыбоводного качества и повышения степени рыбоводного использования производителей осетровых и костистых рыб разработан метод их длительной промышленной резервации в среде критической солёности – 4–8 ‰, включая растворы промышленной поваренной соли [8]. Производственная проверка метода доказала возможность резервации производителей севрюги при нерестовых температурах в течение производственно необходимых сроков. Более того, нами установлено, что резервация рыб в этой среде (резервировали более 350 производителей воблы в течение 55 суток) оказывает комплексный физиологический эффект – задержку полового созревания и наступления резорбции на фоне длительного сохранения благоприятного физиологического состояния организма, выживаемости производителей. Действительно, как показывает предварительный физиолого-биохимический анализ, в среде критической солёности потери в содержании гемоглобина и белка в сыворотке крови минимальны при максимальном удержании солей в крови и в полостной жидкости, по-видимому, за счет оптимизации водно-солевого баланса (рис. 2).



1 – 5 ‰ (критическая солёность); 2 – 12 ‰; 3 – 3 ‰; 4 – контроль (речная вода)

Рис. 2. График выживаемости производителей воблы в средах различной солёности.

Разработанный метод резервации производителей может быть широко использован для повышения эффективности рыбоводных работ в целом, поскольку давно известны эффекты усиления темпов роста и выживаемости молоди и производителей в этой среде [9, 10]. Растворы дешевой поваренной соли широко применимы на всех этапах биотехники, что позволяет внедрить многие современные биотехнические методы, например резервации и управления созреванием производителей, повышения выживаемости икры, личинок и молоди, усиления ее темпов роста.

Для внесезонного заводского воспроизводства природных популяций промысловых рыб, а также круглогодичного разведения их в аквакультуре разработан метод управления сроками и качеством размножения видов с разной сезонностью нереста [11].

Экологический принцип управления заключается в резервации производителей рыб в универсальной для разных видов «критической» солености при видоспецифических преднерестовых пороговых значениях «сигнальных» факторов (температуры и освещенности) и в последующей стимуляции их созревания путем плавного перевода в комплекс нерестовых экологических условий (рис. 3).

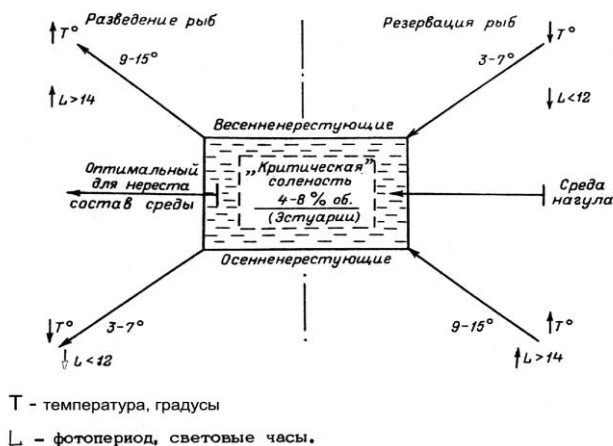
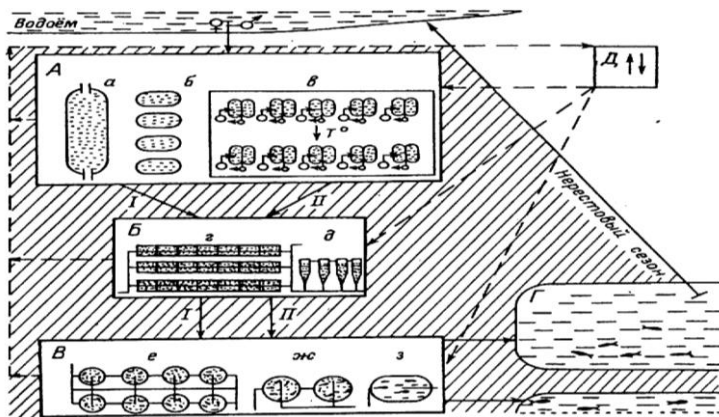


Рис. 3. Принцип управления разведением и резервацией промысловых рыб триадой ведущих экологических факторов: сигнального (T° , L) и филогенетического (%) значения.

Например, резервацию весеннерестующих видов (объектов заводского воспроизводства) осуществляют при температуре на $1-2^{\circ}\text{C}$ ниже нижнего нерестового порога (для данного вида и расы) и затемнении, а резервацию осеннерестующих – на $1-2^{\circ}\text{C}$ выше верхнего нерестового порога и при адекватном фотопериоде. Эколого-физиологической осно-

вой способа является использование важнейших филогенетических адаптаций, связанных с сезонной сменой среды обитания проходных мигрантов в процессе их нерестовых миграций, в частности естественная способность рыб к вынужденной задержке полового созревания при отсутствии сигнальной смены сезонных видоспецифических факторов. Указанные в настоящем способе экологические факторы, будучи равнозначными по своей гидрологической природе и по реакции организма на их воздействия, являются единым адекватным комплексом – триадой. Она определяет как сезонные физиологические циклы организма, так и оптимальный осмотический градиент между внешней и внутренней средами, т.е. физиологическое равновесие организма со средой.

Для внедрения предложенной биотехники и круглогодичного рыбоборазведения, наконец для защиты продукции от загрязнений среды, разработана система замкнутого водоснабжения рыбоводных хозяйств (путем внесезонного гидрокондиционирования среды) на основе нового принципа управления (рис. 3) и на природно-промышленных принципах инженерной экологии [12, 13] (рис. 4).



Принципиальная схема осетрового рыбоводного завода

Рис. 4. Схема дополнительного узла внесезонного водоснабжения типового осетрового рыбоводного завода волжского типа дополнительным участком гидрокондиционирования среды («Д↓↑») по новой биотехнологии: А – 1-й этап, береговое осадочное хозяйство: а – земляные садки куринского типа, б – бетонные садки Казанского, в – цех работы с производителями, включающий бассейн Казанского с автономной рециркуляцией и холодильной установкой каждый; Б – 2-й этап – цех инкубации, икра с инкубационными аппаратами: г – осетрового типа системы Юшенко, д – Вейса, для инкубации икры частиковых; В – 3-й этап, бассейновый участок: е – бассейн ВНИРО, ж – Улановского, з – пластиковые «шведского» типа; Г – 4-й этап, прудовое хозяйство с выростными прудами (1–2 га); Д – предлагаемый участок гидрокондиционирования (температура, состав среды, очистка); I–II – циклы сезонных рыбоводных работ.

Сущность решения состоит в том, что водоснабжение рыбоводных хозяйств дополнительно обеспечивается системой полузаглубленных в грунт резервуаров-отстойников большого объема, позволяющих в изолированных от климата условиях впервые согласованно решить альтернативные объемозависимые проблемы энергозатрат и очистки воды (рис. 5).

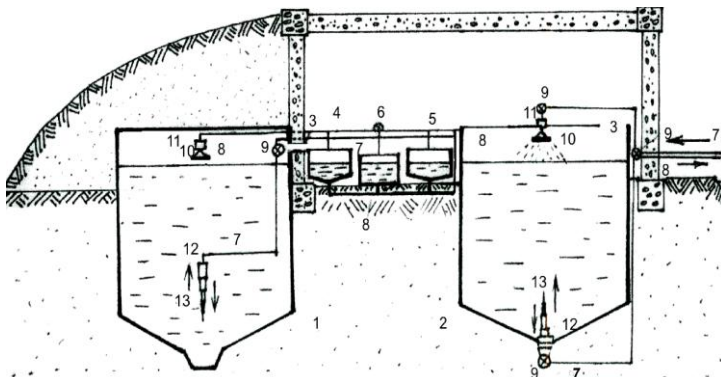


Рис. 5. Схема системы водоснабжения рыбоводных хозяйств (по патенту на изобретение РФ № 2400975). Система включает: 1 и 2 – резервуары-отстойники, частично заглубленные в грунт; 3 – проходы, сообщающие резервуары-отстойники 1 и 2 с помещениями строительной конструкции; 4 и 5 – рыбоводные бассейны; 6 – вспомогательные средства водоподготовки; 7 – системы трубопроводов подачи воды из резервуаров в рыбоводные бассейны; 8 – системы трубопроводов возврата воды из рыбоводных бассейнов в резервуары; 9 – насосы и вентили на трубопроводах 7 и 8; 10 – конечные распылительные насадки на трубопроводах 8; 11 – средства аэрации и физико-химической обработки воды на трубопроводах 8; 12 – центральные водозаборные трубки на трубопроводах 7; 13 – устройства автоматического вертикального перемещения оголовков центральных водозаборных трубок с датчиками качества воды на трубопроводах 7.

Основной принцип эксплуатации системы заключается в заполнении одного резервуара-кондиционера «холодной» водой (3–7 °С), а другого – «теплой» (9–15 °С) в соответствующие сезоны года и водоснабжении ими наземных рыбоводных бассейнов по системе замкнутой циркуляции воды. В серии опытов в полузаглубленном открытом бетонном бункере (10 м³) нами выявлены и использованы большие потенциальные возможности термостатирования и естественной механической очистки в такой системе. Техничко-экономическими расчетами показано, что с увеличением объема резервуаров-гидрокондиционеров (поскольку в ней управляем и состав среды) пропорционально возрастет продуктивность системы и снижается ее удельная себестоимость

при сохранении максимальной надежности. Обсуждая изложенное, можно заключить, что повысить численность популяций лососевых рыб и спасти осетровых, прежде всего ладожскую популяцию балтийского осетра [2], можно только с помощью искусственного заводского воспроизводства, о чем свидетельствует весь международный опыт. Для этого нам необходимо выпускать в естественные водоемы не менее 150 тыс. штук молоди лосося и до 100 тыс. штук молоди осетра средней массой более 20 г. Заводское бассейновое выращивание молоди лососевых проводится только при речном водоснабжении. Отсутствие средств терморегуляции и управления составом и качеством среды при ограниченных выростных площадях большинства существующих рыбоводных заводов не позволяет выращивать необходимое количество крупного посадочного материала. Строительство новых современных рыбоводных заводов требует больших и длительных капиталовложений и не окупается. Международный опыт показывает, что повысить эффективность заводского воспроизводства возможно только оптимизацией условий выращивания молоди на всех этапах биотехники путем использования установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) как основного надежного средства управления только лишь температурой среды. При этом использование западных разработок на существующих у нас типовых рыбоводных заводах малоэффективно из-за высоких требований к качеству (надежности) обеспечения и (или) требует коренной технической реконструкции, сравнимой со строительством нового завода. Актуальность использования УЗВ на рыбоводных заводах прогрессивно возрастает из-за необходимости формирования и содержания здесь маточных стад, поскольку даже естественные популяции лосося уже не всегда обеспечивают необходимое количество производителей для сбора икры.

Заключение. Можно заключить, что в основу всей описанной системы заложен принцип оптимизации комплексных экологических и гормональных воздействий. В связи с включением комплекса естественных ресурсов в ее биотехнологический цикл, который выводится таким образом на внесезонный уровень, постулируется необходимость введения правового статуса «природно-промышленного комплекса» для рыбоводных заводов и предлагается разработка научно-методических основ их создания и использования. Такие природно-промышленные рыбоводные комплексы как важнейшие индустриальные составляющие должны входить в систему рационального рыбохозяйственного природопользования. Вся биотехника воспроизводства рыбных запасов (важнейших, трудно возобновляемых биологических ресурсов) природно-промышленными рыбоводными комплексами должна быть основана на индустриальных принципах инженерной экологии. При этом каждое из звеньев производственного цикла, как и система в целом, должны быть заинтересованы и ответственны за конечный итог воспроизводства – эффективность промышленного возврата, соответствующую продуктивности водоема.

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги деятельности Федерального агентства по рыболовству в 2007 году и задачи на 2009 год: доклад Коллегии Федерального агентства по рыболовству (20 марта 2009 г.). СПб.: Федеральное агентство по рыболовству, 2009. 91 с.
2. Kolman, R. The past species status, and the future of the Baltic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus Mitchilli*) / R. Kolman // Actual status and active protection of sturgeon fish populations enlarged by extinction / ed. Ryszard Kolman, Andrzej Kapusta; Olstyn: Inst. Rybactwa Srodladowego. 2008. P. 7–18.
3. Garlov, P.E. Plasticity of Nonapeptidergic Neurosecretory Cells in Fish Hypothalamus and Neurohypophysis / P.E. Garlov // International Review of Cytology. № 245. P. 123–170.
4. Garlov, P.E. Conserving sturgeon populations is a current natural protection and aquaculture issue / P.E. Garlov // Actual status and active protection of sturgeon fish populations enlarged by extinction / ed. Ryszard Kolman, Andrzej Kapusta; Olstyn: Inst. Rybactwa Srodladowego. 2008. P. 55–58.
5. Гарлов, П. Е. Биотехника круглогодичного (внесезонного) рыбоводства на индустриальной основе – важная задача аквакультуры / П.Е. Гарлов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2007. Т. 4. С. 21–25.
6. Способ приготовления гормонального препарата для стимуляции созревания производителей рыб: а.с. СССР № 719571 / П.Е. Гарлов, А.Л. Поленов; ЛГУ, ИЭФБ им. И.М. Сеченова АН СССР; опубл. 05.03.1980 // Бюлл. Госкомизобретений и открытий. № 9. С. 13–14.
7. Способ стимуляции полового созревания самцов рыб: а.с. СССР № 1163817 / П.Е. Гарлов, А.Л. Поленов, Ю.В. Алтуфьев, О.П. Попов, О.К. Буренин; ИНИЦ АН СССР, ИЭФБ им. И.М. Сеченова АН СССР, ЦНИОРХ МРХ СССР, КаспНИИРХ МРХ РСФСР; опубл. 30.06.1985 // Бюлл. Госкомизобретений и открытий. № 24. С. 5.
8. Способ резервации производителей рыб: а.с. СССР № 965409 / П.Е. Гарлов, А.Л. Поленов, Ю.В. Алтуфьев, Н.Г. Деревягина; ГосНИОРХ, ИЭФБ им. И.М. Сеченова АН СССР, ЦНИОРХ МРХ СССР, КаспНИИРХ МРХ РСФСР; опубл. 12.10.1982 // Бюлл. Госкомизобретений и открытий. № 38. С. 6.
9. Суворов, Е. К. Использование скрытых возможностей роста рыб / Е.К. Суворов // Информ. сб. консультативного бюро ВНИОРХ. 1940. № 4. С. 7–9.
10. Belias, C. V. Environmental impacts of coastal aquaculture in eastern Mediterranean bays: the case of Astakos Gulf, Greece / C.V. Belias, V.G. Bicas, M.J. Dassenakis, M.J. Scoullou // Environ. Sci. Pollut. Res. Intern. 2003. V. 10(5). P. 287–295.
11. Способ воспроизводства популяции рыб: а.с. СССР № 682197 / П.Е. Гарлов; ГосНИОРХ МРХ РСФСР; опубл. 30.08.1979 // Бюлл. Госкомизобретений и открытий. № 32. С. 11.
12. Система водоснабжения рыбоводных заводов: а.с. СССР № 982614 / П.Е. Гарлов; ГосНИОРХ; опубл. 23.12.1982 // Бюлл. Госкомизобретений и открытий. № 47. С. 6.
13. Система водоснабжения рыбоводных хозяйств: пат. на изобретение № 2400975 / П.Е. Гарлов; патентообладатель ФГНУ ГосНИОРХ RU; заявка № 2008117679. Приоритет изобретения 04 мая 2008 г. Зарегистрировано в Гос. Реестре РФ 10 октября 2010 г. Опубл. 10.10.2010 // Бюлл. № 28.

УДК 636.4.087.8

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СИЛЫ ОРГАНИЗМА СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «АГРОМИН СУХОЙ»

Н.А. САДОМОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. Важнейшим условием повышения объемов продукции свиноводства является организация полноценного кормления живот-

ных на основе современных достижений биохимии питания, определения оптимальных потребностей животных в питательных и биологических веществах. В настоящее время проводятся исследования по интенсификации выращивания и откорма свиней, разработке системы кормления, обеспечивающей увеличение темпов роста и экономное расходование дорогостоящих кормовых средств.

Основными способами достижения высокой продуктивности до недавнего времени было использование стимуляторов роста, кормовых антибиотиков, гормонов, введение в рацион кормов, способствующих высокому выходу требуемой продукции без учета их влияния на симбионтную микробиологическую популяцию организма животных. Постепенно становилось очевидным, что подобная тактика животноводства приводит к увеличению стрессовых нагрузок на организм, вызывает нарушение микробиоценоза кишечника и влечет за собой возникновение иммунодефицита [1, с. 3–8]. Кроме того, антибиотики, накапливаясь в органах и тканях животных, представляют определенную опасность для здоровья человека, так как в некоторых случаях отмечается перекрестная резистентность бактерий к антибиотикам, применяемым для лечения людей. В связи с этим с 1 июля 1999 г. в странах ЕС запрещено несколько традиционных антибиотиков, а в Дании, Швеции и некоторых других странах запрет введен на все антибиотики, используемые в качестве стимуляторов роста. С 2006 г. в странах ЕС был введен полный запрет на внесение антибиотиков в корма.

В Швейцарии после аналогичного запрета количество резистентных штаммов бактерий резко пошло на убыль, но при этом число зарегистрированных случаев диареи у свиней возросло в несколько раз. В результате основные показатели продуктивности ухудшились.

Доказано, что субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта не позволяют добиться максимальной продуктивности животных, что побуждает к новым поискам в области технологий и разработок различных форм биологически активных веществ.

В последние годы в мире возрос интерес к полезным симбионтным микроорганизмам, обеспечивающим баланс микрофлоры и вырабатывающим вещества, действующие на патогены. Для поддержания состояния кишечника применяют альтернативные средства контроля кишечной микрофлоры. К ним относятся: подкислители, пробиотики и их метаболиты, пребиотики, синбиотики, ферменты, фитобиотики, иммуномодуляторы и др. Действие этих препаратов основано на выработке вводимыми в организм микроорганизмами различных биологически активных веществ, угнетающих рост патогенных бактерий, активизирующих иммунологические реакции животного, а также способствующих улучшению процессов пищеварения и усвоения питательных веществ кормов. Биологически активные вещества являются новым классом препаратов, которые влияют на организм на системном уровне. Их влияние затрагивает регуляторные системы, за счет чего

активируется неспецифическая резистентность организма, иммунитет. За счет включения биологически активных кормовых добавок сегодня можно получать значительные улучшения в молочной продуктивности дойных коров и эффективности откорма свиней, отнимать больше молодняка в расчете на свиноматку в год, проводить профилактику развития диареи у молочных поросят и свиней на откорме, повышая их сохранность.

Научные исследования подтверждают, что отдельные компоненты рациона являются особо полезными для здоровья животных. Использование кормов, обогащенных биологически активными кормовыми добавками, натуральными продуктами с лекарственными свойствами, минеральными соединениями и витаминами позволяет предотвратить развитие многих патологий у животных. С этих позиций биологически активные добавки следует рассматривать как часть рационального потенциала животных, поддержания их здоровья и получения продукции высокого качества, безопасной как в бактериальном, так и в химическом отношении [1–8].

Цель работы – изучить влияние комплексного препарата «Агромин сухой» на естественную резистентность и продуктивность свиней на доращивании.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась на кафедре зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА», на базе ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевского района и свинокомплекса ЗАО «Белпромприбор» Ляховичского района, прикладной лаборатории эндокринологии, ветеринарии и биотехнологии УО «БГСХА».

Объектом исследования служили свиньи на доращивании, препарат «Агромин сухой».

Комплексный препарат «Агромин сухой» – кормовая добавка, основанная на хелатных соединениях цинка. В состав препарата входят цинк, электролиты и аминокислоты, в комплексе представляющие собой немедикаментозный способ профилактики и лечения расстройств пищеварения у свиней различных половозрастных групп, а также стимулятор роста.

Препарат представляет собой порошок белого цвета, без запаха, растворим в воде, рН (1%-ный водный раствор) составляет 7,1. Состав препарата показан в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав препарата «Агромин сухой»

Компонент	Содержание, %
L-Лизин	40
DL- Метионин	15
Лигноцеллюлоза	35
Аминохелатированный цинк	10

При разработке методики исследования руководствовались зоотехническими и зоогигиеническими методами исследований.

Для проведения опыта было сформировано 4 группы поросят (по 25 гол. в каждой) по принципу аналогов после отъема их от свиноматок в 27-дневном возрасте.

Различие между группами заключалось в разных количествах введенного в рацион исследуемого препарата.

Свиньи содержались в одной секции и обслуживались одним оператором, что обеспечивало одинаковые зоогигиенические условия и исключало «человеческий фактор».

Контрольные взвешивания были проведены в возрасте 27, 40 и 66 дней. Продолжительность опыта составила 39 дней.

Взвешивания поросят проводились при помощи передвижных электронных весов производства ОАО «Элком» (Российская Федерация).

Обработка полученных цифровых данных производилась при помощи пакета офисных программ Microsoft Office 2007 Enterprise (русская версия).

Кормление контрольной и опытных групп осуществлялось согласно утвержденной в хозяйстве схеме кормления полнорационными комбикормами КД-С-11, КД-С-16.

Свиньи контрольной группы получали основной рацион (ОР). Рационы были сбалансированы по основным питательным веществам, согласно существующим нормам.

Свиньи опытных групп получали препарат «Агромин сухой» вместе с ОР. Свиньям на доращивании 1-й опытной группы препарат вводился в количестве 30 г, свиньям 2-й и 3-й опытных групп соответственно вводилось 50 и 70 г.

Использовали гематологические и биохимические методы исследований согласно схеме опытов. Объектом исследования служили воздушная среда свинарника, кровь молодняка свиней опытных и контрольной групп.

Контроль за гигиеническими показателями микроклимата проводили общепринятыми методами.

У поросят на доращивании для контроля за показателями естественной резистентности брали кровь в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики и антисептики. Для морфологических исследований кровь стабилизировали стандартным раствором гепарина. Использовали нестабилизированную кровь для биохимических исследований, из которой получали сыворотку по общепринятой методике.

В цельной крови у животных определяли:

– количество гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов с помощью гематологического анализатора MEDONIC CA-620 (Швеция);

– количество лейкоцитов – подсчет в камере Горяева.

В сыворотке крови определяли:

– содержание белка – биуретовым методом;

– фракции белков – на денситометре DS-2 с использованием диагностического набора для электрофоретического разделения белков сыворотки крови на агарозе;

- глюкозу – колориметрическим, энзиматическим методами;
- общий холестерин – колориметрическим, энзиматическим методами с эстеразой и оксидазой холестерина;
- активность гепатоспецифичных ферментов АлАТ и АсАТ – кинетическим, ферментативным методами, без активации фосфатом пиридоксаля;
- общий кальций – колориметрическим методом с окрезолфталеином;
- фосфор неорганический – колориметрическим методом с молибдат-ионами без депротеинизации;
- мочевины – энзиматическим, кинетическим методами, с уреазой и глютаминовой дегидрогеназой.

Все фотометрические (колориметрические) исследования проводились на ФЭК «Spocol» и микропланшетном фотометре «Multiskan Ascent» (Финляндия).

Для проведения исследований крови использовали реактивы стандартных наборов производства ИООО «Кармэй ДиАна». Большинство из приведенных методик является унифицированными в медицинской и ветеринарной лабораторной практике.

В период всех экспериментов проводился систематический контроль за состоянием здоровья животных. Контроль за изменением роста и развития всех поросят в научно-хозяйственном опыте проводился путем их взвешивания до утреннего кормления, после чего определялись приросты живой массы.

Все результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц СИ. Цифровой материал экспериментальных исследований подвергнут математико-статистической обработке на компьютере методами вариационной статистики. Определены средние арифметические каждого вариационного ряда, стандартные ошибки средней, степень вероятности нулевой гипотезы по сравнению с контролем путем вычисления критерия Стьюдента – Фишера.

Результаты исследований и их обсуждение. Интенсивность роста, характеризующаяся изменением живой массы животных в процессе развития, является одним из основных показателей влияния изучаемого фактора на растущий организм.

Введение в рацион различных доз комплексного препарата «Агромин сухой» по-разному сказалось на продуктивности молодняка свиней. Установлено, что свиньи опытных групп за весь период исследования росли и развивались более интенсивно, чем свиньи контрольной группы. За все время наблюдений в опытных группах не регистрировались животные с диарейным синдромом. В начале опыта (27-дневном возрасте) живая масса свиней была примерно на одинаковом уровне и составляла 6,9–7,1 кг.

При скармливании исследуемого препарата среднесуточные приросты в опытных группах были выше, чем в контроле (табл. 2).

Таблица 2. Показатели продуктивности свиней на дорацивании

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Средняя живая масса: в начале опыта, кг	7,1±0,3	7,0±0,4	6,9±0,3	7,0±0,5
в конце опыта, кг	20,0±1,1	20,2±1,3	21,4±1,2	23,3±1,1*
Валовой прирост, кг	322,5	330,0	362,5	407,5
Дополнительный валовой прирост, кг	–	+7,5	+40,0	+85,0
Среднесуточный прирост, г	331	338	372	418
Дополнительный прирост, г	–	+7	+41	+87
Сохранность, %	100	100	100	100

* $P < 0,05$.

Анализируя данные, приведенные в табл. 2, можно сделать заключение, что к концу опыта наблюдалась тенденция увеличения живой массы свиней на дорацивании в опытных группах от (20,2±1,3) кг, (21,4±1,2) кг до (23,3±1,1) кг ($P < 0,05$), что на 1,0, 7,0 и 16,5 % соответственно выше, чем в контрольной группе. Также следует отметить, что до 40-суточного возраста препарат не оказывал существенного влияния на продуктивность свиней, что в свою очередь можно связать с постотъемным стрессом.

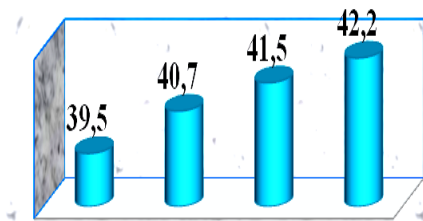
Также данные табл. 2 свидетельствуют о том, что среднесуточный прирост в 1-й опытной группе был выше на 2,1 %, во 2-й опытной группе среднесуточный прирост составил 372 г, что на 12,4 % выше, чем в контроле. Максимальный среднесуточный прирост был получен в 3-й опытной группе и составил 418 г, что на 26,3 % выше, чем в контрольной группе. Следует отметить, что сохранность свиней во всех группах составила 100 %.

Важнейшим показателем эффективности современного свиноводства являются затраты кормов на единицу прироста. Исходя из диаграммы, показанной на рис. 1, можно сделать вывод, что введение исследуемого препарата в рацион свиней на дорацивании позволяет повысить конверсию кормов. Максимальной конверсией корма была в 3-й опытной группе и составила 42,2 г/МДж потребленной обменной энергии корма, что на 6,8 % выше, чем в контрольной группе.

Таким образом, обобщив вышеизложенные результаты можно сделать вывод:

- введение в рацион свиней на дорацивании комплексного препарата «Агромин сухой» положительно влияет на их продуктивность;
- максимальная эффективность достигается при введении в рацион свиней на дорацивании комплексного препарата «Агромин сухой» в концентрации 70 г/100 кг корма.

Нами также были определены показатели белкового обмена свиней на дорацивании при использовании комплексного препарата «Агромин сухой».



Контрольная группа 1-я опытная группа 2-я опытная группа 3-я опытная группа

Рис. 1. Конверсия корма при использовании препарата «Агромин сухой».

Обмен белков – центральное звено всех биохимических процессов, лежащих в основе существования живого организма. Интенсивность обмена белков характеризуется балансом азота, так как основная масса азота организма приходится на белки. Альбумины и глобулины, представляющие белковые фракции крови, различаются молекулярной массой, физико-химическими и биологическими свойствами, являющиеся резервом азота в организме. Важное значение имеют глобулины плазмы крови: α - , β - и γ -глобулины. Носителями иммунитета являются γ -глобулины , их используют для пассивной иммунизации против инфекционных заболеваний.

С возрастом концентрация общего белка и белковых фракций в крови увеличивается. Этому способствуют не только генетические особенности организма, но и факторы внешней среды. Интегральным показателем, характеризующим состояние белкового обмена, является содержание общего белка в сыворотке крови, которое у свиней в норме колеблется в пределах 62,0–94,0 г/л. Показатели белкового обмена при использовании комплексного препарата «Агромин сухой» приведены в табл. 3.

Таблица 3. Протеинограмма сыворотки крови свиней на дорастивании в возрастной динамике

Показатели	Группы			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
<i>В 27-дневном возрасте</i>				
Общий белок, г/л	65,77±2,7	61,06±1,90	61,06±2,21	63,16±2,54
Альбумины, г/л	31,41±1,11	29,85±0,09	29,49±1,12	28,43±1,03
Глобулины, г/л	34,36±1,10	31,21±1,36	31,57±1,10	34,73±0,95
А/Г	0,91	0,96	0,93	0,82
<i>В 66-дневном возрасте</i>				
Общий белок, г/л	67,37±2,45	69,48±2,38	71,58±1,95	73,67±2,41*
Альбумины, г/л	28,76±1,06	30,65±0,98	31,66±1,20	31,93±1,31*
Глобулины, г/л	38,61±1,00	38,83±1,02	39,92±0,89	41,74±1,19*
А/Г	0,74	0,80	0,80	0,76

*P<0,05.

Из табл. 3 видно, что исследуемые параметры сыворотки крови характеризовали уровень биохимических процессов и находились в пределах физиологических границ.

Анализируя данные табл. 3, можно предположить, что введение препарата «Агромин сухой» в рацион свиней вызывает увеличение концентрации общего белка. Так, в 1, 2, 3-й опытных группах концентрация общего белка составила 69,48 г/л, 71,58 и 73,67 г/л, что соответственно на 3,1, 6,3 и 9,4 % соответственно выше, чем в контроле.

Следует отметить, что в процессе опыта наблюдалось увеличение содержания глобулинов, в связи с чем можно предположить, что исследуемый нами препарат положительно влияет на развитие иммунитета у свиней.

Заключение. Сбалансированное кормление совместно с оптимальными параметрами микроклимата являются важнейшими условиями, которые оказывают влияние на рост и сохранность поросят на доращивании.

Наивысший прирост живой массы получен у свиней на доращивании, получавших препарат «Агромин сухой» в концентрации 70 г/100 кг комбикорма.

Живая масса поросят на доращивании, получавших препарат «Агромин сухой» в концентрации 70 г/100 кг комбикорма, в конце опыта была выше на 16,5 %, среднесуточный прирост был также выше на 26,3 %, чем в контрольной группе.

Использование препарата в концентрации 70 г/100 кг снижает затраты кормов на 7,1 % и позволяет повысить конверсию кормов на 6,8 %.

Анализ исследования показал, что поросята всех опытных групп, получавшие препарат «Агромин сухой», имели 100%-ную сохранность.

Использование препарата «Агромин сухой» благотворно влияет на показатели естественных защитных сил организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов, С. Отечественные свиньи мясных пород в системах гибридизации / С. Акимов, Л. Перетягко, О. Фесенко // Животноводство России. 2008. № 4. С. 47.
2. Богданов, Н.И. Новые биотехнологии в кормлении свиней / Н.И. Богданов // Свиноферма. 2006. № 7. С. 23–24.
3. Применение пробиотиков в животноводстве / А.А. Бокун, С.В. Деревянко, Г.М. Дяченко, Е.И. Прокопенко // Ветеринарная медицина. 2002. Вып. 80. С. 94–97.
4. Воронин, Е.С. Иммуномодуляторы и пробиотики при болезнях молодняка – перспективное направление в ветеринарной медицине / Е.С. Воронин, Р.В. Петров, В.П. Шишков // Иммунодефициты сельскохозяйственных животных: тезисы докл. Всероссий. науч. конф. М., 1994. С. 4–5.
5. Ермольева, З.В. Стимуляция неспецифической резистентности организма и бактериальные пирогены / З.В. Ермольева, Г.Е. Вайсберг. М.: Медицина, 1976. С. 184.
6. Каблучева, Т.И. Эффективность применения пробиотического препарата бифилакт при выращивании цыплят // Тр. Кубанского гос. аграр. ун-та. 2001. Вып. 387. С. 102–106.

7. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.]; под общ. ред. И.П. Шейко. Минск: Беларуская навука, 2005. 882 с.

8. Кузовникова, А. П. Корм без антибиотиков. Как нам решить проблему? / А.П. Кузовникова // Фест Альпине Интрейдинг А.Г. [Электронный ресурс]. 2008.

УДК 636.4.063:631.223.6

ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ, РОСТ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БРУДЕРОВ

А.А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. Из большого числа показателей микроклимата едва ли не самую большую сложность представляет поддержание заданных параметров температурного режима для различных половозрастных групп свиней, содержащихся в одном помещении. Этот показатель – один из важнейших факторов окружающей среды, влияющий на теплообмен организма, на здоровье и продуктивность животных [5]. Влажность воздуха оказывает на организм большое косвенное и прямое влияние. Она непосредственно влияет на терморегуляцию животного, и в частности на теплоотдачу [4]. Движение воздушного потока в комплексе с температурой и влажностью оказывает значительное влияние на организм животных. Подвижный воздух предохраняет свиней от перегревания, а при низких температурах является причиной переохлаждения, что особенно необходимо учитывать при выращивании молодняка [2]. Газовый состав воздуха во многом обуславливается санитарным состоянием животноводческих помещений, плотностью размещения животных, температурно-влажностным режимом, уровнем воздухообмена и т.д. Повышенное содержание углекислого газа во вдыхаемом воздухе вызывает нарушение терморегуляции, способности сохранять постоянство температуры тела при резких колебаниях температуры окружающей среды. Аммиак при низкой температуре и высокой относительной влажности воздуха поглощается холодными поверхностями пола и стен, а при повышении температуры происходит обратное явление – выделяется в воздух [3]. В связи с этим важно оборудовать в станках свинарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым микроклиматом. В настоящее время разработаны различные способы обогрева поросят-сосунов: радиационный, контактный, комбинированный, обогрев в небольших замкнутых объемах. Нами ранее были проведены опыты, в которых с целью локализации тепла в небольшом пространстве использовались конусоцилиндрические брудеры совместно с инфракрасными лампами, лампами накаливания различной мощности, обогреваемым полом. Установлено, что

совместное использование брудеров с лампами накаливания мощностью 100, 150 Вт или с обогреваемым полом оказывает положительное влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят, их рост и сохранность в сравнении с использованием только ламп ИКЗК-220-250 или обогреваемого пола [8, 9].

Цель работы – изучить влияние рекомендуемых нами способов и средств местного обогрева и локализации тепла на показатели микроклимата помещений и зоны отдыха поросят, рост животных.

Материал и методика исследований. В научно-хозяйственном опыте, проведенном в СПК «Овсянка» Горецкого района, основных подсосных свиноматок белорусского типа крупной белой породы с новорожденными поросятами по принципу аналогов разделили на 6 групп по 10 гол. в каждой. Обогрев поросят контрольной группы осуществляли от рождения до отъема, т.е. до 35-суточного возраста, лампами ИКЗК-220-250, а 4-й опытной – с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Для местного обогрева молодняка в первые 21 сутки его жизни во 2-й и 3-й опытных группах использовали лампы накаливания мощностью 100 Вт, в 5-й и 6-й – электрообогреваемый участок пола. Средством локализации тепла от рождения до 50-суточного возраста, т.е. до конца опыта, во 2-й и 5-й опытных группах были конусоцилиндрические брудеры (БКЦ), а в 3-й и 6-й – брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками (БКК).

Брудеры позволяют под ними локализовать тепло, исходящее от поросят и обогреваемого пола или ламп накаливания (при наличии). БКЦ изготовлен из пластмассы, имеет массу около 3 кг, высоту – 600 мм, диаметр – 900 мм у основания и 200 мм у верхушки, лаз размером 200×300 мм. БКК состоит из сборной крышки и вертикальных козырьков из поливинилхлоридных панелей, уголка крепления крышки и козырьков, выполненных из пластмассы, пластмассовых цепи и крюков, позволяющих крепить его к элементам станочного оборудования, несущим конструкциям, удерживать и регулировать высоту установки и угол наклона (при необходимости) брудера, а также переводить его в нерабочее состояние (вертикальное) при проведении санитарно-ветеринарных мероприятий, имеет небольшую массу (5 кг), хорошо поддается очистке, не горюч. Он может иметь различные формы и размеры, в зависимости от конструкции станочного оборудования. В опыте использовали брудеры трапециевидной формы, размеры каждого составляли 750×1000×1330×750 мм, высота козырьков – 250 мм [1].

Высоту ламп от пола регулировали в зависимости от возраста поросят-сосунов, отъемышей. Локальный обогрев источниками тепла осуществлялся в течение суток в непрерывном режиме.

В опыте изучали микроклимат помещений и в зоне отдыха поросят: при рождении, до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта, а также показатели роста поросят.

Параметры микроклимата определяли по общепринятым методикам с помощью измерительных приборов в течение двух смежных

дней. Измерение температуры и относительной влажности воздуха помещения, температуры в зоне отдыха молодняка проводили три раза в сутки: утром до начала работы (7–8 ч), днем (13–14 ч) и вечером (18–19 ч) в трех зонах помещения, расположенных по диагонали: в середине (центре), в двух углах на расстоянии 2 м от продольных стен, 1 м от торцовых и в трех зонах логова поросят, расположенных по диагонали: в центре и в 0,1 м от его края. Скорость движения воздуха помещений и в зоне отдыха молодняка, концентрацию в нем аммиака и углекислого газа, относительную влажность воздуха в зоне отдыха поросят измеряли в период наибольшей активности животных (с 12 до 14 ч). Измерения проводили на высоте от пола: в помещении – 0,3, 0,7 и 1,5 м; в зоне отдыха поросят-сосунов и отъемышей: температуры – 0,1 и 0,3 м, остальных показателей – 0,3 м.

Обоснование оптимальных способов и средств локализации тепла, расчеты параметров брудеров проведены с применением разработанной нами компьютерной программы [6].

Рост молодняка изучали по живой массе одной головы, среднесуточному приросту.

Экспериментальные данные обработаны с помощью программы Microsoft Excel по методике Н.В. Садовского [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Нами установлено, что в течение опыта температура в помещении колебалась от 18,5 до 21 °С.

В первые двое суток после опороса средняя температура воздуха в зоне отдыха поросят в контрольной группе составляла около 22,7 °С, что было связано с самым низким (600 мм от пола) положением ламп ИКЗК-220-250, в 4-й группе, где источником локального обогрева являлся обогреваемый участок пола, она находилась в пределах 22,1 °С. Присутствие поросят в зоне отдыха способствовало повышению температуры на 1,5–3,0 °С соответственно. Обогрев зоны отдыха лампами накаливания мощностью 100 Вт и аккумуляция тепла с помощью БКЦ и БКК способствовали поддержанию ее на уровне 26,5 и 25,8 °С. Но при нахождении поросят в брудерах этот показатель возрастал на 15,8 и 16,3 %. Установка БКЦ в 5-й и БКК в 6-й группах над обогреваемым участком пола способствовала поддержанию температуры в зоне отдыха без поросят на уровне 26,6 и 26,2 °С, с поросятами – на 13,1 и 13,7 % выше.

Увеличение (как и предусмотрено технологией комплекса) высоты подвеса ламп ИКЗК-220-250 в 1-й группе на второй неделе до 800 мм над полом способствовало снижению температуры воздуха в логове до 24,1 °С, а дальнейший подъем на четвертой неделе до 1000 мм – уменьшению до 23,0 °С перед отъемом. При нахождении поросят в логове температура воздуха возрастала на 2,1–3,2 °С. Над обогреваемым полом в станках 4-й группы этот показатель несколько возрос в сравнении с началом опыта, что, видимо, связано с повышением температуры в помещении к концу второй недели до 20 °С, а к отъему – до 21 °С. Средняя температура воздуха в зоне отдыха в станках с обогреваемым полом при нахождении на нем поросят возрастала в среднем на 10,7–13,7 %.

Использование одновременно обогреваемого пола и БКЦ в 5-й группе, ламп накаливания и БКЦ во 2-й способствовало повышению к концу первой недели подсосного периода в сравнении с началом опыта средней температуры воздуха в логове поросят на 0,4–0,5 °С, а благодаря установке БКК совместно с лампами накаливания в 3-й и над обогреваемым полом в 6-й группах средняя температура воздуха удерживалась на уровне 25,9–26,7 °С. При нахождении поросят в БКЦ она в них повышалась до 31,0–31,2 °С, а под БКК – до 30,2–30,9 °С. Увеличение высоты подвеса ламп накаливания на 100 мм в брудерах 2-й группы на второй неделе подсосного периода почти не оказало влияния на температурный режим в логове поросят. Подъем в этот период на 50 мм БКК в 6-й и 3-й группах снизил локальную температуру на 0,3 °С.

После двухнедельного возраста гнезда поросят 2-й и 5-й групп не вмещались одновременно в БКЦ, поэтому некоторые из них находились вне брудера. Те поросята, которые находились в БКЦ, размещались головой по направлению к лазу или высывали рыльца из него. Это, видимо, связано не только с теснотой, но и с ухудшением некоторых параметров микроклимата в БКЦ.

Под БКК поросята чувствовали себя комфортнее, чем в БКЦ, по-видимому, благодаря более свободному размещению, хотя средняя температура в логове к 21-му дню после опороса достигала 30,0–30,4 °С. Поэтому с целью экономии электроэнергии нами при достижении поросятами трехнедельного возраста были отключены источники обогрева: лампы накаливания во 2-й и 3-й и обогреваемый пол в 5-й и 6-й опытных группах.

В результате перед отъемом температура в БКЦ и под БКК без поросят колебалась на уровне 22,2–22,9 °С, а при нахождении поросят в БКЦ – 28,7–29,0 °С, под БКК – 26,3–27,1 °С.

Небольшая масса пластмассовых конусоцилиндрических брудеров способствовала, с одной стороны, более эффективному использованию их операторами, но с другой – позволила быть «игрушкой» для поросят 6-недельного возраста. К концу опыта в брудерах находились по 3–5 поросят, а в некоторых были обнаружены экскременты животных. Поэтому мы считаем необходимым удалять конусоцилиндрические брудеры из станков сразу после отъема.

В конце опыта температура в логове поросят контрольной и 4-й групп была на уровне 20,4–20,5 °С, а с животными – 23,3–23,5 °С.

Во 2-й и 5-й опытных группах в этот период средняя температура в БКЦ находилась в пределах 22,1–22,2 °С, в 3-й и 6-й под БКК – 21,4–21,5 °С. Присутствие в БКЦ даже не всего гнезда способствовало повышению средней температуры воздуха в нем на 26,6–27,6 %. Все поросята 3-й и 6-й групп в конце опыта вмещались под БКК, а регулировкой высоты их подвеса можно обеспечивать оптимальную для них температуру, последняя для данной половозрастной группы к концу опыта оказалась на уровне 26,5–26,6 °С.

Относительная влажность в помещении в течение подсосного периода колебалась от 68 до 70 %. Использование различных средств обогрева и локализации тепла способствовало снижению в 1–2-е сутки после опороса этого показателя в логове поросят до 61,8–66,6 %. Наибольшим (на 11,7 %) он оказался в контрольной группе, где в качестве источника локального обогрева использовались лампы ИКЗК-220-250, а наименьшим (на 4,9 %) – в 4-й группе, поросята которой содержались на обогреваемом участке пола. Увеличение высоты подвеса над уровнем пола инфракрасных ламп на второй и четвертой неделях подсосного периода способствовало в дальнейшем до конца опыта росту на 6,8–8,0 % относительной влажности воздуха в зоне отдыха поросят 1-й группы. В течение опыта этот показатель в 4-й группе оставался на уровне 65,2–67,0 %. При комбинированном способе обогрева и локализации тепла в остальных опытных группах относительная влажность колебалась от 59,6 до 62,0 %. В результате к 21-м суткам подсосного периода разница по этому показателю между опытными группами, за исключением 4-й, и контрольной оказалась достоверной ($P \leq 0,001$). В дальнейшем, после отключения источников обогрева, не отмечено до конца опыта существенной разницы по относительной влажности в зоне отдыха поросят контрольной и опытных групп, лишь с небольшим ее уменьшением (на 3–3,3 %) в станках 3-й и 5-й групп, поросята которых были размещены под БКК.

Скорость движения воздуха в помещении колебалась от 0,09 до 0,12 м/с и находилась в пределах нормативных параметров для этих половозрастных групп. В зоне отдыха поросят контрольной и 4-й опытной групп этот показатель в начале опыта почти не отличался от такового в помещении. К отъему и концу опыта в контрольной группе этот показатель был на 9–16,7 % ниже, чем в помещении.

Значительное, в 3–5 раз ($P \leq 0,001$), в сравнении с контролем отмечено снижение скорости движения воздуха в течение опыта в конусоцилиндрических брудерах с лампами накаливания или обогреваемым полом и без ламп. Низкая скорость движения воздуха, видимо, связана с замкнутым воздушным пространством, созданным БКЦ. В брудерах в форме крышки с козырьками (3-я и 6-я группы) скорость движения воздуха колебалась от 0,05 до 0,06 м/с. По этому показателю они превышали 2-ю и 4-ю группы в 1,7–3 раза, оставаясь достоверно ниже контроля в 1,7–2 раза. Под БКК для поросят были созданы более комфортные условия в сравнении с другими группами, так как колебания внешних факторов не оказывали отрицательного влияния на их рост. Животные не скучивались, лежали свободно, в основном головой наружу брудера. По-видимому, для получения эффекта охлаждения значение в данном случае имеет направление воздушных потоков к голове животного, что и было сделано нами, благодаря новой конструкции брудеров.

Нами проанализированы показатели содержания CO_2 и NH_3 в воздухе помещения и в зоне отдыха поросят.

Результаты исследований показали, что содержание углекислого газа в местах отдыха поросят при использовании различных средств обогрева и локализации тепла в течение всего опыта незначительно отличалось от среднего в помещении (0,12–0,15 %). В начале опыта концентрация этого газа во всех опытных группах была одинаковой и составляла 0,12 %. В дальнейшем содержание углекислого газа в зоне отдыха поросят во всех группах повышалось. Однако в группе, где в качестве источника обогрева использовались БКЦ с лампами накаливания, его концентрация к концу второй недели и до конца подсосного периода была на 14,3–15,4 % ($P \leq 0,001$), а в группе, где поросята находились на обогреваемом участке пола в конусоцилиндрических брудерах, на 14,3–23,1 % достоверно выше, чем в контрольной (0,13–0,14 %).

Изучаемые способы обогрева и локализации тепла оказали незначительное влияние на содержание аммиака в зоне отдыха поросят. Этот показатель находился в пределах 7,5–10,8 мг/м³. Несколько выше концентрация аммиака на протяжении всего опыта была в отделениях станков для отдыха поросят 2-й и 5-й групп, где в качестве обогрева использовали лампы накаливания или обогреваемый пол и локализации тепла – конусоцилиндрические брудеры. Достоверной ($P \leq 0,05–0,001$) разница между этими группами и контрольной оказалась с четвертой недели опыта, однако данный показатель не превышал допустимые отраслевыми регламентами концентрации этого газа для данной половозрастной группы животных.

Живая масса поросят опытных групп при постановке на опыт колебалась от 1,28 до 1,31 кг. Взвешивание в конце опыта показало, что этот показатель в контрольной группе составил 14,43 кг, а 4-й опытной – 14,14 кг. Животные 2-й и 5-й опытных групп превышали контроль по живой массе на 5,6 ($P \leq 0,05$) и 2,6 %, а 3-й и 6-й опытных групп – на 7,8 ($P \leq 0,01$) и 8,7 % ($P \leq 0,001$) соответственно. Поросята 5-й и 6-й опытных групп по этому показателю превышали молодняк 4-й группы на 4,7 ($P \leq 0,01$) и 11,0 % ($P \leq 0,001$). В целом за весь период опыта по среднесуточному приросту поросята 2-й и 5-й групп превышали контроль на 6,3 ($P \leq 0,05$) и 3,1 %, а 3-й и 6-й – на 8,8 ($P \leq 0,001$) и 9,6 % ($P \leq 0,001$) соответственно. У животных 5-й и 6-й групп этот показатель был выше в сравнении с поросятами 4-й группы на 5,3 ($P \leq 0,01$) и 12,0 % ($P \leq 0,001$).

Заключение. Результаты исследований параметров микроклимата помещений и в зоне отдыха поросят, их роста показали, что наиболее эффективно в дополнение к локальному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с козырьками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: пат. на полез. модель 5624 Респ. Беларусь, МПК (2006) A01K 29/00 / А.А. Соляник, С.Е. Лещина, А.В. Соляник, В.В. Соляник; № u20090141; заявл. 25.02.2009, опубл. 30.10.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. собственности. 2009. № 5. С. 150.

2. Гигиена сельскохозяйственных животных: в 2 кн. / А.Ф. Кузнецов [и др.]; под ред. А.Ф. Кузнецова. Кн. 1: Общая зоогигиена. М.: Агропромиздат, 1991. 399 с.

3. Голосов, И. М. Гигиена содержания свиней на фермах и комплексах / И.М. Голосов, А.Ф. Кузнецов, Р.С. Гольдинштейн. Л.: Колос, 1982. 216 с.

4. Зоогигиена / И.И. Кочиш [и др.]; под ред. И.И. Кочиша. СПб.: Лань, 2008. 464 с.

5. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учеб. пособие / В.А. Медведский [и др.]; под ред. В.А. Медведского. Минск: ИВЦ Минфина, 2008. 600 с.

6. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: а.с. № 0011 Респ. Беларусь / С.Е. Лещина, А.А. Соляник, А.В. Соляник, В.В. Соляник. № С20070011; заявл. 06.12.07, внес. запись в Реестр зарегистр. компьют. программ 23.01.08 // Нац. центр интеллектуал. собственности. 2008. № 2. С. 105–107.

7. Садовский, Н.В. Константные методы математической обработки количественных показателей / Н.В. Садовский // Ветеринария. 1975. № 7. С. 42–46.

8. Соляник, А.А. Рост и сохранность поросят при различных источниках локального обогрева / А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки, 2007. Вып. 10. Ч. 2. С. 183–189.

9. Турчанов, С.О. Создание оптимального микроклимата в логове при выращивании поросят-сосунов / С.О. Турчанов, А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки, 2006. Вып. 9. Ч. 2. С. 138–144.

УДК 636.4.063:631.223.6

РОСТ, СОХРАННОСТЬ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОСЯТ ПРИ СОДЕРЖАНИИ НА БОГРЕВАЕМОМ ПОЛУ И В БРУДЕРАХ

А.А. СОЛЯНИК

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. Поддержание из большого числа показателей микроклимата заданных параметров температурного режима для свиней различных половозрастных групп, содержащихся в одном помещении, представляет едва ли не самую большую сложность [3]. У свиней сформировался характерный видоспецифический способ поведения для регулирования температуры. У новорожденных терморегуляционные функции несовершенны. Терморегуляция начинает функционировать в первую неделю жизни и достигает совершенства к месячному возрасту, а температура тела новорожденных в значительной степени зависит от температуры окружающей среды. Температура тела поросят составляет 38,5–39,5 °С, а критическая температура окружающей среды для них – 34,4 °С. Оптимальная температура окружающей среды для новорожденных должна составлять 34–35 °С с последующим снижением к отъему до 26–20 °С [5]. В то же время температура для подсосных свиноматок должна быть в пределах 18–22 °С. В связи с этим важно оборудовать в станках свинарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым температурным режимом [3].

Наряду с поисками новых технологий содержания поросят в последние годы ведется большая работа по обеспечению отрасли более экономичными и менее трудоемкими средствами локального обогрева

поросят. Создание для молодняка непосредственно в зонах его размещения требуемых тепловых условий с использованием электрообогреваемых полов, ковриков и брудеров обеспечивает экономию электрической и тепловой энергии (до 50 %, а в отдельных случаях и в несколько раз), увеличение продуктивности животных, снижение расхода кормов [11]. При расположении молодняка на нагретой поверхности значительно уменьшается отток теплоты от тела животного в пол, предупреждается переохлаждение жизненно важных органов. Это имеет существенное значение, так как поросята около 70–80 % времени суток находятся в лежачем положении. Этот способ характеризуется высокой технологической эффективностью и низкой энергоемкостью. Электрообогреваемые полы обычно имеют значительную теплоаккумулирующую способность. В то же время при высоких энергетических и технологических показателях такой способ обогрева имеет и недостатки. При контакте нижней части тела с обогреваемой плоскостью верхняя поверхность животного находится в непосредственном взаимодействии с холодным воздухом помещения. Применение его в некоторой степени затруднительно и в связи с высокими капитальными и трудовыми затратами при монтаже, необходимостью использования в ряде случаев понижающих трансформаторов [8].

Многочисленными инженерными и зооигиеническими исследованиями установлено, что локальный обогрев порослят-сосунов наиболее эффективен в том случае, когда тепло к животным подводят одновременно сверху и снизу, т.е. комбинированным способом. Однако в условиях дефицита технических средств обогрева было бы неверным ориентироваться на преимущественное использование комбинированных установок. Связано это с их конструктивной сложностью и тем обстоятельством, что они состоят из двух технических средств, каждое из которых может самостоятельно применяться для обогрева. Высокие технологические и энергетические показатели комбинированного обогрева порослят возможны только при правильном выборе и применении технических средств для его осуществления. В случае неоправданного завышения их полезной мощности можно получить отрицательный эффект вследствие повышения температуры в локальной зоне обогрева сверх оптимальной, что может привести к снижению естественной резистентности организма, уменьшению прироста живой массы и увеличению отхода порослят [2, 4, 6].

В настоящее время с целью снижения энергозатрат на обогрев помещений в связи с подорожанием энергоносителей наиболее эффективным методом локального обогрева порослят является применение коробов, методиков, берложек с обогреваемым полом (ковриком), которые способствуют экономии энергии за счет обогрева малого объема воздуха внутри них и использования собственного тепла порослят [11].

Нами ранее были проведены опыты, в которых с целью локализации тепла в небольшом пространстве использовались конусоцилиндрические брудеры. Установлено, что совместное использование брудеров с обогреваемым полом оказало положительное влияние на рост и

сохранность поросят-сосунов в сравнении с использованием только обогреваемого пола [10].

Цель работы – изучить влияние рекомендуемых нами способов и средств локального обогрева и локализации тепла на рост, сохранность и физиологическое состояние поросят.

Материал и методика исследований. Экспериментальную часть работы выполнили на свиноводческом комплексе СПК «Овсянка» Горецкого района.

В научно-хозяйственном опыте основных подсосных свиноматок белорусской крупной белой породы с новорожденными поросятами по принципу аналогов с учетом возраста, породности, предшествующей продуктивности, живой массы разделили на три группы по 10 гол. в каждой. Обогрев поросят-сосунов контрольной группы осуществляли с помощью электрообогреваемого участка пола, как и предусмотрено технологией комплекса. Для местного обогрева молодняка до 21-суточного возраста во 2-й и 3-й опытных группах использовали электрообогреваемый участок пола. Средством локализации тепла от рождения в течение 50 суток, т.е. до конца опыта, во 2-й опытной группе являлись конусоцилиндрические брудеры (БКЦ), а в 3-й – брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками (БКК).

Пластмассовый брудер конусоцилиндрической формы и брудер, выполненный в виде крышки с вертикальными козырьками из ПВХ панелей [1], позволяют под ними локализовать тепло, исходящее от поросят и обогреваемого пола (при наличии).

В научно-хозяйственном опыте изучали: рост и сохранность, температуру тела, частоту пульса и дыхания – при рождении, до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта, морфологические и биохимические показатели крови – при отъеме и в конце опыта.

Условия ухода и кормления подопытных животных были одинаковыми.

Расчеты параметров брудеров и обоснование оптимальных способов и средств локализации тепла были проведены с применением разработанного нами блока компьютерных программ «Микроклимат», который позволяет проводить расчет и математическое моделирование параметров микроклимата в зоне отдыха поросят в зависимости от способов и средств обогрева и локализации тепла, половозрастной группы животных [7].

Показатели роста молодняка изучали по живой массе одной головы, среднесуточному приросту.

Сохранность молодняка рассчитывали путем учета падежа и установления его причин на протяжении опыта и выражали в процентах.

Физиологическое состояние поросят определяли измерением температуры тела ректально ртутным термометром, частоты сердечных сокращений – путем подсчета ударов сердца с помощью фонендоскопа, а частоты дыхания – по движению грудно-брюшной стенки.

Количество эритроцитов и уровень гемоглобина в стабилизированной крови определяли на гематологическом анализаторе MEDONIC CA-620

(Швеция). Количество лейкоцитов рассчитывали по общепринятым методикам с помощью счетной камеры Горяева. Содержание общего белка и концентрацию неорганического фосфора и кальция, активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ) определяли на оборудовании «Multiskan Ascent Thermo Labsystems» с помощью специального программного обеспечения V.1.24. Количество альбуминов, глобулинов и их фракции определяли с помощью денситометра DS-2 фирмы «Cormau». Для проведения всех биохимических исследований использовали реактивы стандартных наборов производства фирмы «Cormau».

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью программы Microsoft Excel по методике Н.В. Садовского [9].

Результаты исследований и их обсуждение. При постановке на опыт живая масса поросят опытных групп колебалась от 1,29 до 1,31 кг.

Обогреваемый пол и брудеры оказали неодинаковое влияние на живую массу подопытных поросят. В 7-суточном возрасте средняя живая масса поросенка в контрольной группе, в станках которой в качестве источника локального обогрева использовался электрообогреваемый участок пола, составила 2,45 кг. Во 2-й и 3-й опытных группах, в станках которых животные содержались на обогреваемом полу под БКК или в БКЦ, в сравнении с этим показателем в контрольной группе живая масса поросят оказалась выше на 6,1 и 8,2 %.

Аналогичная тенденция проявилась и в последующую неделю опыта. В 14-суточном возрасте живая масса поросенка в контрольной группе составила 3,9 кг. Комбинированное использование обогреваемого пола и БКЦ способствовало увеличению в сравнении с контрольной группой живой массы поросенка во 2-й группе на 11,5 % ($P \leq 0,01$), а этого источника обогрева и БКК в 3-й группе – на 7,7 %. Таким образом, одновременное использование БКЦ с обогреваемым полом в течение двух недель опыта способствовало созданию более благоприятных условий для поросят-сосунов в сравнении с другими вариантами обогрева.

Живая масса поросенка в контрольной группе в трехнедельном возрасте составляла 5,38 кг. У животных 2-й и 3-й опытных групп этот показатель был выше в сравнении с контрольной группой на 11,7 % ($P \leq 0,01$) и 9,3 % ($P \leq 0,05$) соответственно. Созданный объем с помощью брудеров различной конструкции позволил сконцентрировать внутри логова в станках опытных групп тепло от поросят и обогреваемого пола и создать более благоприятные температурные условия.

Но после двухнедельного возраста гнезда поросят 2-й опытной группы не вмещались одновременно в БКЦ. Под брудерами в виде крышки с козырьками поросята чувствовали себя комфортнее, чем в конусоцилиндрических брудерах. Нами с целью экономии электроэнергии при достижении поросятами трехнедельного возраста были отключены источники обогрева в станках 2-й и 3-й опытных групп.

В возрасте 35 суток, т.е. к отъему от маток, живая масса поросенка в контрольной группе составила 8,76 кг. Животные, содержащиеся в течение 21 суток на обогреваемом полу в БКЦ, превышали к отъему по

живой массе поросят контрольной группы на 7,5 % ($P \leq 0,01$), а находящиеся под БКК – на 10,6 % ($P \leq 0,001$) соответственно.

При отъеме, как и предусмотрено технологией комплекса, в контрольной группе был отключен электрообогрев пола. В послеотъемный период во 2-й опытной группе для локализации тепла от поросят были оставлены конусоцилиндрические брудеры, а в 3-й – брудеры в виде крышек с козырьками. Взвешивание животных в конце опыта показало, что живая масса поросят контрольной группы составила 14,14 кг. Животные 2-й и 3-й опытных групп превышали контроль по этому показателю на 4,7 ($P \leq 0,01$) и 11,6 % ($P \leq 0,001$) соответственно.

Выращивание поросят при различных источниках обогрева и локализации тепла оказало неодинаковое влияние на их сохранность. Так, в контрольной группе, животные которой содержались в подсосный период на обогреваемом полу, этот показатель составил 93,2 %. Сохранность животных в 3-й опытной группе оказалась на уровне 97,0 %, а во 2-й – 96,1 %. Падеж поросят во всех группах в основном произошел в течение первой недели, а основной его причиной явилось задавливание их свиноматкой.

Для оценки физиологического состояния мы проводили учет температуры тела, сердечных сокращений, частоты дыхания у поросят при различных средствах и способах обогрева и локализации тепла.

Температура тела у новорожденных поросят во всех группах колебалась в пределах 38,52–38,80 °С, частота сердечных сокращений составляла 190,8–193,6, дыхательных движений – 75,4–76,2 раз в минуту. Более высокими эти показатели были у животных, находящихся при комбинированном обогреве и локализации тепла, однако разница недостоверна. К 7-дневному возрасту температура тела у поросят всех групп несколько снизилась, а затем отмечено постепенное незначительное ее повышение до конца опыта, что, видимо, обусловлено возрастом животных, совершенствованием физической и химической терморегуляции. Тенденция более высокой температуры тела у животных при местном обогреве и локализации тепла отмечена и в дальнейшем, хотя разница между контрольной и опытными группами продолжала оставаться недостоверной.

Частота сердечных сокращений у поросят всех групп с возрастом постепенно снижалась, и к 21-м суткам в сравнении с новорожденными этот показатель снизился на 16,7–20,2 %. У животных опытных групп, содержащихся в БКЦ на обогреваемом полу, в 21-дневном возрасте частота сердечных сокращений была на 5,4 % ($P \leq 0,05$) выше, чем в контроле. К отъему эта тенденция сохранилась, но разница между контролем и опытными группами оказалась недостоверной.

Частота дыхания у поросят всех групп с возрастом также сокращалась. К 21-дневному возрасту по этому показателю только животные, содержащиеся при обогреве в БКЦ, на 8,2 % превышали контроль, но разница была недостоверной.

Нами также изучалось физиологическое состояние по количеству эритроцитов, лейкоцитов и концентрации гемоглобина у подопытных животных на 35-е и 50-е сутки жизни.

Результаты исследований показали, что к отъему наиболее низкое количество эритроцитов ($5,58 \times 10^{12}/л$) и концентрация гемоглобина (103,0 г/л) были у животных контрольной группы, находящихся только на обогреваемом полу. Использование в течение 21 суток конусоцилиндрических брудеров совместно с обогреваемым полом способствовало повышению в сравнении с контролем количества эритроцитов в крови животных 2-й группы на 7,7 %, гемоглобина – на 14,2 % ($P \leq 0,05$) соответственно. Животные 3-й группы по этим показателям превышали контрольную на 16,1 и 25,2 % ($P \leq 0,01$). По содержанию лейкоцитов только животные 3-й опытной группы на 5,6 % уступали животным контрольной группы.

Тенденция более высокого содержания эритроцитов и концентрации гемоглобина к концу опыта сохранилась у животных опытных групп в сравнении с контролем. Так, по содержанию эритроцитов животные 2-й и 3-й опытных групп превышали контроль на 15,4 и 32,7 % ($P \leq 0,05$), а по концентрации гемоглобина – на 0,7 и 14,5 % ($P \leq 0,05$) соответственно. К концу опыта животные опытных групп по содержанию лейкоцитов на 1,7–7,6 % уступали контролю, однако разница оказалась недостоверной.

Таким образом, достоверное увеличение к концу опыта в сравнении с контролем содержания эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови поросят 3-й опытной группы свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в их организме, связанных с большей интенсивностью их роста в созданных нами благоприятных температурных условиях с использованием в качестве средств локализации тепла брудеров в виде крышек с козырьками. Содержание эритроцитов, лейкоцитов и концентрация гемоглобина находились в пределах физиологической нормы для этой половозрастной группы животных.

Белки крови играют основную роль в обмене веществ, являясь незаменимым материалом в образовании клеток, в процессах питания, регенерации клеточных структур, в синтезе ферментов, гормонов, транспортировке различных веществ, защитных функциях организма. Определение концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови имеет терапевтическое, диагностическое и прогностическое значение. Уровень общего белка в сыворотке крови в определенной степени отражает интенсивность белкового обмена у животных, а его количество зависит от факторов внешней среды. Поэтому изучение этого вопроса для нас представляет определенный интерес.

К отъему содержание общего белка в сыворотке крови поросят контрольной группы составило 65,83 г/л. Достоверной ($P \leq 0,05$) нами отмечена разница по этому показателю только между 2-й и контрольной группами, которая составила 10,4 %.

Нами не установлено достоверных различий по фракциям белка между группами животных и зависимости этих показателей от ис-

пользования в течение подсосного периода средств и способов обогрева и локализации тепла. Несмотря на отключение локального обогрева, к концу опыта во 2-й и 3-й группах сохранилась тенденция превышения на 22,1 % ($P \leq 0,05$) и 19,1 % соответственно содержания общего белка в сыворотке крови поросят в сравнении с контролем. Нами также не установлено достоверных различий по фракциям белка между группами животных и зависимости этих показателей от использования в послеотъемный период средств локализации тепла.

По активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови судят о напряженности процессов переаминирования в организме животных, имеющих важное значение в синтезе белка и обмене аминокислот. Наши исследования показали, что перед отъемом активность этих ферментов в сыворотке крови подопытных животных была неодинаковой. Самой низкой активностью АлАТ и АсАТ оказалась у животных контрольной группы, которые находились на обогреваемом полу – 286,6 и 315,8 нкат/л соответственно. У животных 2-й группы, содержащихся в этот период на обогреваемом полу в конусоцилиндрических брудерах, активность АлАТ и АсАТ возросла в сравнении с контролем на 49,4 и 17,4 % соответственно. Комбинированное использование в течение 21 суток опыта обогреваемого пола и брудеров в виде крышек с козырьками, а последние две недели подсосного периода только средств локализации тепла способствовало увеличению активности АлАТ и АсАТ у поросят 3-й группы в сравнении с контролем на 73,1 ($P \leq 0,05$) и 56,6 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

После отключения при отъеме в контрольной группе средств локального обогрева у животных, продолжавших содержаться в этих станках еще 15 суток, к концу опыта активность АлАТ составила 269,4 нкат/л. В сыворотке крови поросят 2-й и 3-й групп активность этого фермента была выше, чем у животных контрольной группы, на 77,7 % ($P \leq 0,05$) и в 2,4 раза ($P \leq 0,01$) соответственно. Активность АсАТ в крови поросят контрольной группы в этот период составила 399,4 нкат/л. В опытных группах этот показатель был на 11,2–14,5 % ниже контроля. В течение опыта показатели активности изучаемых аминотрансфераз в сыворотке крови поросят всех групп находились в пределах физиологической нормы.

Кальций и фосфор принимают участие во всех основных процессах жизнедеятельности организма. Результаты наших исследований показали, что к отъему в сыворотке крови поросят контрольной группы концентрация кальция составила 2,08 ммоль/л, а фосфора – 1,91 ммоль/л. Соотношение Са:Р составило 1,08:1. У животных, в группе которых использовались в течение первых 21 суток опыта обогреваемый пол и конусоцилиндрические брудеры, концентрация кальция к отъему была на 18,3 %, неорганического фосфора на 21,5 % выше. В группе с комбинированным использованием в этот период обогреваемого пола и крышек с козырьками концентрация кальция была на 35,6 % ($P \leq 0,05$) выше, а неорганического фосфора – на 2,6 % ниже, чем в контроле.

Соотношение Са:Р у поросят 2-й группы составило 1,06:1, а у животных 3-й группы – 1,52:1.

К концу опыта концентрация кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови поросят контрольной группы составила 2,12 и 1,45 ммоль/л. Соотношение Са:Р у поросят этой группы составило 1,46:1. В сыворотке крови поросят 2-й группы в этот период концентрация кальция оказалась на 11,8 % ниже, а неорганического фосфора – на 14,5 % выше, 3-й группы – на 5,2 ниже и на 32,4 % выше соответственно в сравнении с контролем. Однако разница оказалась недостоверной. Фосфорно-кальциевое соотношение составило в сыворотке крови животных 2-й группы 1:1,12, 3-й – 1:1,04.

В результате проведения опыта установлено, что у поросят-сосунов и отъемышей 2-й и 3-й опытных групп, содержащихся в брудерах, по сравнению с контролем уменьшились затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 6,4 и 10,9 % соответственно.

Заключение. Результаты исследований показали, что более высокие показатели роста и сохранности, интенсивность обмена веществ у поросят получены при комбинированном использовании в течение первых трех недель подсосного периода обогреваемого пола и брудеров в виде крышек с козырьками, а в дальнейшем до конца опыта – только брудеров этой конструкции в сравнении с животными, находящимися в течение подсосного периода только на обогреваемом полу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брудер для поросят: пат. на полез. модель 5624 Респ. Беларусь, МПК (2006) А 01 К 29/00 / А.А. Соляник, С.Е. Лещина, А.В. Соляник, В.В. Соляник; № u20090141; заявл. 25.02.2009; опубл. 30.10.2009 // Афишный бюл. / Нац. центр интелектуал. уласнасці. 2009. № 5. С. 150.
2. Быстрицкий, Д.Н. Зонный комбинированный электрообогрев поросят-сосунов / Д.Н. Быстрицкий, К.Е. Лещенко // Энергетика животноводческих ферм. М., 1982. С. 55–64.
3. Гигиена животных / В.А. Медведский [и др.]; под общ. ред. В.А. Медведского. Минск: Техноперспектива, 2009. 617 с.
4. Дацков, И.И. Что дает электрообогрев молодняка / И.И. Дацков // Сельское хозяйство России. 1981. № 2. С. 49–50.
5. Малашко, В.В. Практическое свиноводство / В.В. Малашко. Минск: Ураджай, 2000. 200 с.
6. Мурзин, В. Электрообогрев поросят / В. Мурзин, И. Кучер, А. Антонюк // Свиноводство. 1987. № 1. С. 23–24.
7. Пакет компьютерных программ «Микроклимат»: а.с. № 0011 Респ. Беларусь / С.Е. Лещина, А.А. Соляник, А.В. Соляник, В.В. Соляник; заявитель С.Е. Лещина № С20070011; заявл. 06.12.2007; внес. запись в Реестр зарегистр. компьютер. программ 23.01.2008 // Нац. центр интелектуал. собственности. 2008. № 2. С. 105–107.
8. Растишин, С.А. Автоматическое управление локальным обогревом в животноводстве / С.А. Растишин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2000. № 2. С. 14–17.
9. Садовский, Н.В. Константные методы математической обработки количественных показателей / Н.В. Садовский // Ветеринария. 1975. № 7. С. 42–46.
10. Соляник, А.А. Рост и сохранность поросят при различных источниках локального обогрева / А.А. Соляник // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр.; гл. редактор М.В. Шалак. Горки, 2007. Вып. 10. Ч. 2. С. 183–189.
11. Яковчик, Н.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве / Н.С. Яковчик, А.М. Лапотко. Барановичи, 1999. 380 с.

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ВИТАЗИМ» НА МОРФОЛОГИЮ ПЕЧЕНИ КУР-НЕСУШЕК

Л.В. ШУЛЬГА, Н.А. САДОМОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

М.А. ГЛАСКОВИЧ

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

г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. Эффективность использования ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы зависит от ряда факторов: направления продуктивности и возраста животных, состава и питательности рациона, дозы и самой природы ферментного препарата, а также от условий среды (температура, концентрация водородных ионов), в которой ферменты проявляют свое действие. Эти факторы необходимо учитывать при практическом применении любого ферментного препарата.

Отличительной чертой птицы от других сельскохозяйственных животных является высокая интенсивность жизненных процессов: высокая температура тела (40–42 °С), большое потребление кислорода на единицу массы тела, высокая частота дыхания и пульса и др. Интенсивность обменных процессов в организме птицы связана с ее скороспелостью и высокой продуктивностью. Птица должна получать достаточное количество энергии и необходимый комплекс питательных веществ для поддержания жизни и производства продукции [6].

Использование высокопродуктивных кроссов и линий птицы требует постоянного изучения и усовершенствования обеспеченности сбалансированными комбикормами, влияющими на максимальное проявление продуктивности. В условиях интенсивного промышленного производства основным кормовым средством становятся высококалорийные комбикорма с набором основных компонентов растительного и животного происхождения [2, 4].

В настоящее время в состав комбикормов входят компоненты с относительно низкой доступностью питательных веществ: пшеница, ячмень, рожь, подсолнечниковый шрот и др. На долю зерновых в рецептурах комбикормов приходится до 70 % и более по массе, поскольку они являются основными источниками энергии. Углеводы зерновых не одинаковы по своему составу, так как объединяют различные сахара, декстрины, крахмал, целлюлозу, гемицеллюлозу и легнины в различных количественных соотношениях. При одинаковом содержании протеина и незаменимых аминокислот в различных типах рационов переваримость и доступность корма будет разной. Переваримость и питательность кормосмесей зависит

от количества входящих в их состав зерновых компонентов. Так, например, в кукурузно-соевом рационе переваримость и доступность будет больше, чем в пшеничном или ячменном. В итоге происходит несоответствие количества и скорости усвоения питательных веществ, необходимых для обеспечения интенсивности роста и продуктивности птицы современных кроссов. Включение ферментных препаратов в состав комбикорма направлено на повышение переваримости и как результат повышение использования валовой энергии комбикормов [5, 7].

В практике животноводства используются ферментные препараты, способствующие повышению доступности основных питательных веществ корма ферментолиту эндогенными пищеварительными ферментами или принимающие непосредственное участие в их гидролизе. Следует отметить, что наиболее перспективными могут быть те ферменты, которые не вырабатываются или вырабатываются в малых количествах в организме животных. К таким относятся ферменты из группы карбогидраз, катализирующие гидролиз клетчатки, позволяющие более полно расщеплять углеводы корма. В связи с этим скармливание животным экзогенных ферментных препаратов целлюлозолитического, гемицеллюлозолитического и пектолитического действия позволяет повысить питательную ценность кормов и получить дополнительно большое количество продукции.

Ферменты – белки, выполняющие специфические функции катализа химических реакций в организме. Ферменты выступают как химические катализаторы. Они действуют на компоненты комбикорма в желудочно-кишечном тракте, не накапливаясь в органах и тканях.

Отсутствие в пищеварительном тракте птицы соответствующих ферментов, расщепляющих сложные полисахариды некрахмалистой природы (целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина и т.п.), и малочисленной микрофлоры, синтезирующей эти энзимы, вырабатываемые у других видов животных микрофлорой желудочно-кишечного тракта, приводит к невозможности разрушения межклеточных стенок зерновых компонентов. В пищеварительном тракте птицы и животных некрахмалистые полисахариды образуют вязкий раствор, обволакивающий кормовую массу и препятствующий доступу собственных ферментов к другим питательным веществам и их перевариванию. Некрахмалистые полисахариды ухудшают переваримость питательных веществ корма и всасывание его в тонком отделе кишечника. Добавленные в корм ферменты перевариваются и не накапливаются в организме птицы.

Все современные кроссы (породы), с которыми работают сельскохозяйственные предприятия, нуждаются в полностью сбалансированных кормах. Однако в современных условиях птицеводы вынуждены вводить в корма все больший процент ячменя (в том числе нелущеного), пшеницы, ржи, овса, подсолнечника, что снижает продуктивность сельскохозяйственной птицы. Ограничение в использовании грубых кормов связано с высоким содержанием в их зернах некрахмалистых полисахаридов (β -глюкан, пентозаны, клетчатка), а поскольку у жи-

вотных, особенно моногастричных, нет собственных ферментов, их расщепляющих, то эти вещества организмом не усваиваются, более того, они препятствуют доступу собственных ферментов к другим питательным веществам и их перевариванию [4, 7].

Возрастание роли ферментов в животноводстве и промышленное их производство позволили отказаться от кормовых антибиотиков, а в странах ЕС было принято решение об их запрете, несмотря на угрозу кишечных инфекций среди животных и возможные экономические потери. В связи с этим внимание исследователей было обращено на способность ферментов изменять состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных в положительную сторону (лактобациллы, бифидум и др.). Это направление отражено в материалах Всемирного конгресса по птицеводству и доминировало в докладах ученых на секции кормления [2, 6].

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.

Цель работы – установить влияние мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» в рационах кур-несушек на морфологию органов иммунной системы и печени птиц.

Материал и методика исследований. Сухой мультиэнзимный ферментный препарат «Витазим» содержит комплекс ферментов карбогидраз: ксиланазу (эндо- β -1,4-ксиланазу) (3600 ед/г), целлюлазу (эндо-1,4-целлюлазу) (3000 ед/г), бета-глюкканазу (эндо-1,3-(4)- β -глюкканазу) (7000 ед/г). Препарат предназначен для разрушения комплексных структур (клетчатки, протеина, крахмала), что способствует увеличению питательных веществ и рациональному использованию местных кормовых ресурсов. «Витазим» участвует в разрушении клеточных стенок растений посредством ферментативного гидролиза гликозидных связей некрахмалистых полисахаридов – ксиланов, целлюлозы, глюканов. Ферментативный гидролиз приводит к образованию фрагментов меньшего молекулярного веса и снижению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте. Ферментный препарат вводили в комбикорм путем тщательного смешивания в смесителях непрерывного действия.

Научно-производственный опыт по оценке влияния мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» проводился на базе Республиканского унитарного предприятия «Птицефабрика «Городок» Городокского района Витебской области. При кормлении кур-несушек использовали рацион пшеничного типа.

Объектом исследования явились куры четырехлинейного кросса «Хайсекс белый» в возрасте 240–360 дней.

В птичнике было подобрано четыре группы птиц (одна контрольная и три опытных) по 50 гол. в каждой. В опытную и контрольную

группы отбирались клинически здоровые куры с учетом возраста, живой массы, продуктивности, клинико-физиологических и гематологических показателей. Птица находилась в одинаковых условиях. Опыт проводился по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристика рациона
1-я контрольная	Основной рацион (ОР) (комбикорм на основе пшеницы (52,7 %), овес (8 %), рожь (3,5 %))
2-я опытная	ОР + 300 г/т ферментного препарата «Витазим»
3-я опытная	ОР + 500 г/т ферментного препарата «Витазим»
4-я опытная	ОР + 700 г/т ферментного препарата «Витазим»

Результаты исследований и их обсуждение. Применение ферментного препарата «Витазим» в дозе 500 г/т при кормлении кур-несушек способствует увеличению яичной продуктивности на 14,8 %, массы яйца – на 4 %, повышению сохранности – на 1 % (93,6 % против 94,6 % в контроле). Затраты кормов на 1000 яиц составили 1,35 ц (против 1,53 ц в контроле) и снизились на 11,8 %.

Печень – самая крупная пищеварительная железа, имеющая сложно-трубчатое строение. Как центральный орган гомеостаза организма печень выполняет важнейшие функции: участвует в метаболизме белков, углеводов, липидов, пигментов, витаминов и других веществ, обеззараживает токсины и экскретирует желчь, депонирует ионы меди, железа и т.д.

Печень – главный центральный орган, где происходит химическое превращение (трансформация) ксенобиотиков. Как мощный окислитель печень превращает водонерастворимые вещества в водорастворимые, которые затем выводятся почками. При заболевании печени нарушается процесс обеззараживания токсических веществ, поступающих извне, в результате чего страдает барьерная функция. Поражение печеночных клеток приводит к увеличению поступления в кровь таких ферментов, как аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы, лактатдегидрогеназы, сорбитолдегидрогеназы, альдолазы, и снижению уровня в крови холинэстеразы [1, 3].

Скрытопротекающие заболевания печени сопровождаются мало-выраженными изменениями в биохимическом состоянии крови. Важное значение при этом приобретает определение ферментов, которые изменяются раньше, чем другие биохимические показатели.

При изучении состояния ферментов у кур-несушек трех опытных групп нами была изучена активность ферментов аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ), которые являются индикатором состояния печени. Данные исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2. Активность ферментов сыворотки крови кур-несушек

Активность ферментов	1-я контрольная группа	Опытные группы		
		2	3	4
При постановке на опыт				
АсАТ, ед/л	137,84±2,54	137,47±2,47	137,68±1,66	137,78±2,59
АлАТ, ед/л	24,92±0,41	24,39 ±0,54	24,27±0,63	24,44±0,39
По окончании опыта				
АсАТ, ед/л	159,54±2,90	157,51±2,42	153,36±2,75	157,54±2,30
АлАТ, ед/л	28,27±0,49	28,09±0,36	27,93±0,37	27,89±0,63

Как видно из данных таблицы, увеличение показателей АлАТ и АсАТ произошло за период опыта незначительно и к концу опыта достоверных различий между показателями опытных и контрольной группы в показателях не наблюдалось.

При влиянии на печень различных токсических факторов, которые зачастую присутствуют в недоброкачественных кормах, происходит снижение внешнесекреторной, белоксинтезирующей функции. Также происходит нарушение аминокислотного и электролитного обмена и химического состава печени.

Для подтверждения данных результатов нами изучено в сравнительном аспекте патологоанатомическое и патогистологическое состояние печени кур-несушек контрольной группы и трех опытных.

В контрольной группе встречались очаговые лимфоцитарно-макрофагальные пролифераты. Центральные вены и межбалочные капилляры печеночных долек были заполнены эритроцитами. Гепатоциты находились в состоянии зернистой дистрофии, пространства Диссе были расширены. Балки печеночных долек сдавлены. *Вывод:* венозная гиперемия, зернистая дистрофия, очаговая лимфоцитарно-макрофагальная пролиферация.

При изучении влияния мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» на морфологию печени птиц установлено, что:

– во 2-й опытной группе (300 г/т ферментного препарата «Витазим») центральные вены и межбалочные капилляры наполнены плазмой и форменными элементами крови. Гепатоциты в цитоплазме содержат мелкосетчатую белковую зернистость;

– в 3-й опытной группе (500 г/т ферментного препарата «Витазим») гепатоциты находятся в состоянии зернистой дистрофии. Отмечается жировая инфильтрация отдельных гепатоцитов, расположенных по периферии печеночных долек. Межбалочные пространства и центральные вены долек переполнены кровью;

– в 4-й опытной группе (700 г/т ферментного препарата «Витазим») цитоплазма большинства гепатоцитов содержит мелкую белковую зернистость и только некоторые гепатоциты по периферии печеночных долек содержат в цитоплазме крупные капли жира (крупнокапельная жировая дистрофия). В области центральных вен печеночных долек отмечаются очаговые лимфоидно-гистиоцитарные пролифераты. Также отмечается дисконплектация балочного строения.

Заключение. 1. Применение ферментного препарата «Витазим» в дозе 500 г/т при кормлении кур-несушек способствует увеличению яичной продуктивности на 14,8 %, массы яйца – на 4 %, повышению сохранности – на 1 % (93,6 % против 94,6 % в контроле). Затраты кормов на 1000 яиц составили 1,35 ц (против 1,53 ц в контроле) и снизились на 11,8 %.

2. Ферментный препарат «Витазим» применяют в кормлении птицы для повышения продуктивности, естественной резистентности организма, сохранности молодняка, улучшения поедаемости и усвояемости питательных веществ корма, сокращения расхода кормов.

3. Наиболее эффективная дозировка применения: ферментный препарат «Витазим» вводится в комбикорм в дозе 500 г/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние болезни животных / под общ. ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. 4-е изд. СПб.: Лань, 2005. 736 с.
2. Использование комплексных ферментных препаратов (мультиэнзимных композиций) при производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы: метод. рекомендации / РАСХН; под общ. ред. В.Ф. Кузнецова. М., 2004. 23 с.
3. Кондрахин, И. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И. Кондрахин, В. Левченко. М.: Аквариум-Принт, 2005. 830 с.
4. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, М. Мони // Птицеводство. 2006. № 4. С. 26–27.
5. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных. Теория питания. Прием корма. Особенности пищеварения: учеб. пособие для студ. вузов по спец. Зоотехния / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. СПб.; Москва; Краснодар; Лань, 2004. 256 с.
6. Ферменты в кормлении птицы: метод. рекомендации / под ред. В.И. Фисина, Т.М. Околеловой / МНТЦ «Племптица», ВНИТИП. Сергиев Посад, 2007. 47 с.
7. Шульга, Л.В. Влияние ферментного препарата «Витазим» на качество мяса кур-несушек / Л.В. Шульга, Н.А. Садонов, М.А. Гласкович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки: БГСХА, 2010. Вып. 13. Ч. 2. С. 344.

УДК 639.32.091

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПАЗАРИТОВ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОРСКИХ РЫБ

Е.Л. МИКУЛИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. Морская рыба издавна является важным источником удовлетворения потребностей населения в белковой пище и других элементах водного происхождения, отсутствующих в продуктах животноводства. Главная ценность морских обитателей – высокое содержание полиненасыщенных жирных Омега-3 кислот, которые регулируют уровень липидов и холестерина в крови, препятствуют развитию

атеросклероза и благотворно влияют на головной мозг, сердце и сосуды. Именно в морской рыбе самое высокое содержание витаминов А и D, а также фтора и йода [8].

Физиологически обоснованная годовая норма потребления морепродуктов на одного человека превышает 20 кг, в Беларуси потребление рыбы на одного человека составляет 19 кг. Все развитые страны мира активно осваивают биоресурсы как внутренних, так и внешних морей Мирового океана. Однако необходимо обратить внимание на тот факт, что отдельные виды морских и океанических рыб могут быть поражены тем или иным заболеванием или же заражены такими паразитами, которые ограничивают их промысел и пищевое использование. И хотя практически нет рыб, которые не имели бы каких-либо паразитов, все же подавляющее большинство последних абсолютно безвредны для человека и животных. Однако рыночная ценность такой рыбы сильно снижается. Многие паразиты к тому же имеют столь малые размеры и встречаются в таких незначительных количествах, что никак не могут снизить товарную ценность рыбного сырья или же негативно повлиять на процесс выращивания рыб. Вместе с тем известны и примеры того, как те или иные паразиты препятствуют использованию рыбы, в качестве столового продукта, вынуждая направлять ценные в пищевом отношении рыб на технические цели.

И, наконец, есть паразиты, потенциально опасные для здоровья человека и домашних и сельскохозяйственных животных. Известны случаи заражения людей отдельными видами нематод, трематод, скребней и цестод в результате употребления в пищу блюд, приготовленных из рыбы, содержащей личинок перечисленных групп гельминтов. В ряде случаев подобное заражение человека заканчивалось летальным исходом.

Своевременный паразитологический контроль, правильное определение выявленных у рыб патогенов и вызванных ими поражений позволяют не только избежать необоснованных опасений по поводу качества рыбы, но и обратить внимание на такую зараженность, которая может стать причиной браковки рыбного сырья или приготовленной из него продукции [2].

Цель работы – определить и изучить видовое разнообразие паразитов некоторых видов морских рыб, представленных в розничной торговой сети в замороженном виде.

Материал и методика исследований. Республика Беларусь не является морской державой, поэтому приходится покупать морскую рыбу за рубежом. Рыба и другие морепродукты, завозимые из разных стран, уверенно заполняют рыбные отделы магазинов и рыбные площадки рынков. В замороженном виде представлен значительный ассортимент морской рыбы: сельдь атлантическая, мойва, минтай, камбала, салака, килька, нототения, аргентина, путассу, хек, скумбрия, морской окунь, терпуг, кальмар и др. Поэтому, зная о том, что практически нет рыб, которые не имеют каких-либо паразитов, мы решили провести паразитологическое обследование некоторых видов морских рыб, представленных в розничной торговой сети в замороженном виде,

и определить видовой состав паразитов, а по результатам полученных исследований судить о качестве поступающей рыбной продукции.

На кафедре физиологии, биотехнологии и ветеринарии УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» нами были исследованы различные виды морских рыб, приобретенных в нескольких торговых точках, на предмет обнаружения личиночных стадий различных видов паразитов. Материалом для исследований послужили такие виды рыб, как аргентина, скумбрия, путассу, треска, морской окунь, сельдь атлантическая, сельдь балтийская (салака), мойва, килька, камбала, сайра, хек, терпуг, а также голец, т.е. практически все виды рыб, представленные в торговых точках в непотрошеном виде, которые удалось приобрести во время исследований. Необходимо отметить, что исследуемая рыба не всегда была хорошего качества, у многих экземпляров и видов рыбы внутренние органы представляли кашцеобразную массу (скорее всего результат неоднократных разморозок и заморозок), в результате чего возникали определенные трудности при проведении исследований.

В ходе обследования рыбы необходимо было установить видовую принадлежность паразитов, изучались такие показатели, как экстенсивность инвазии (ЭИ) – количество зараженных рыб от общего числа исследованных и интенсивность инвазии (ИИ) – количество обнаруженных паразитов на одну рыбу.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований такие виды рыб, как салака, килька и камбала в исследуемых нами партиях были свободны от паразитов. Аргентина, сайра, мойва и морской окунь содержали единичные экземпляры личинок анизакид с экстенсивностью инвазии 20–30 %. Значительный интерес представляют следующие виды исследованных рыб: путассу, треска, скумбрия и терпуг, так как у всех кроме личинок анизакид были обнаружены и другие виды паразитов.

При паразитологическом исследовании 10 экземпляров трески нами были обнаружены только единичные экземпляры личинок анизакид (1–3), полупрозрачные, свернутые в спирали (рис. 1).



Рис. 1. Личинка *Anisakis simplex* в полости тела трески.

Одновременно с личинками *Anisakis simplex* на внутренних органах трески были обнаружены личинки *Nybelinia surminicola*, которые располагались в свободном состоянии (не были заключены в капсулы – цисты). Относятся они к отряду четыреххоботников, передний конец их тела снабжен четырьмя хоботками с многочисленными крючьями (рис. 2). ЭИ составила 70 %, а ИИ – 2–6 паразитов на рыбу.

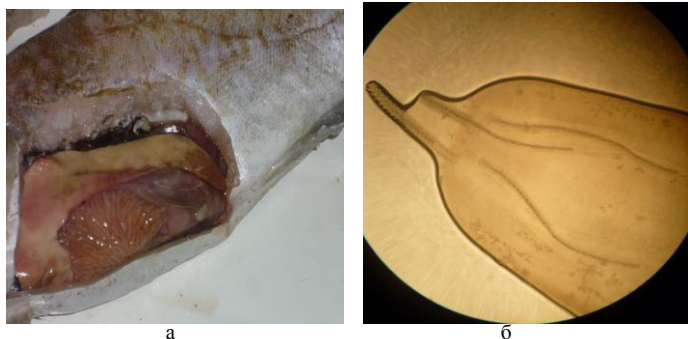


Рис. 2. Личинки *Nybelinia surminicola* на внутренних органах трески (а) и под микроскопом (б).

По данным некоторых авторов (Курочкин, 1981), зараженность мускулатуры некоторых рыб нибелиниями наносит рыбной промышленности экономический ущерб. У одних хозяев нибелинии в тканях гибнут сравнительно быстро, у других живут довольно долго, но, в конце концов, также погибают, однако у тресковых, и особенно у минтая, всегда остаются живыми [2]. При поражении рыбы единичными паразитами (до 5 экземпляров на 1 кг массы) она реализуется без ограничений, а при наличии у рыбы более 5 экземпляров цестод на килограмм массы и истощении рыбу направляют на промышленную переработку [7]. Эти паразиты значительно ухудшают качество рыбной продукции, однако для человека опасности не представляют.

При обследовании 50 экземпляров путассу у всех рыб были обнаружены личинки цестоды *Anisakis simplex* (рис. 3).



Рис. 3. Личинки *Anisakis simplex* на печени и внутренних органах путассу.

Все личинки были свернуты в спирали, полупрозрачные, локализовались в основном на печени, однако значительное их количество располагалось на серозных оболочках полости. Экстенсивность инвазии в результате исследований составила 100 % при интенсивности 10–70 паразитов на рыбу. Только у 5 экземпляров рыб было обнаружено по одной личинке *A. simplex* в мышцах брюшной стенки (рис. 4).



Рис. 4. Личинка *Anisakis simplex* из мышц путассу.

Также при паразитологическом обследовании путассу на стенках желудка были обнаружены инкапсулированные личинки лентеца чаечного, или узкого, *Diphyllobothrium dendriticum* (рис. 5).



Рис. 5. Инкапсулированные личинки лентеца чаечного на стенках желудка путассу.

При вскрытии цисты обнаруживали белого со множеством складок червя длиной 0,5–2 см (рис. 6). Экстенсивность инвазии составила 100 % при интенсивности от единичных до 40 цист на рыбу (рис. 7).

Рыба является вторым промежуточным хозяином данного паразита. Инкапсулированные на поверхности желудка личинки, очевидно, не вредят рыбе. Окончательными хозяевами *D. dendriticum* являются различные рыбацкие птицы, преимущественно чайки, а также собака и человек. У человека лентецы не вызывают тяжелых последствий и отмирают довольно быстро [3, 6].

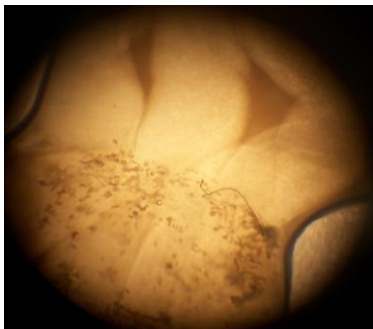


Рис. 6. Локализация лентеца чаечного в цисте.

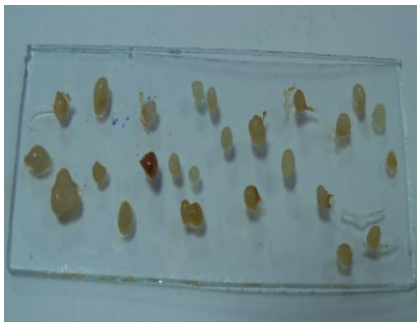


Рис. 7. Цисты и личинки *D. dendriticum*, извлеченные из стенки желудка одной рыбы.

Зараженная дифиллоботридами рыба обязательно должна пройти специальную обработку. Низкие температуры не сразу убивают этих паразитов. При температуре -20°C они погибают в течение 9–12 ч, при -18°C – через 40 ч, при -12°C рыбу нужно выдерживать не менее 7 суток. Соление рыбы также не сразу убивает плероцеркоидов. При холодном посоле они гибнут через 9–12 дней, а при теплом – через 7–8. Обеззараживает рыбу также смешанный посол [2].

Следующим объектом наших исследований был терпуг (10 экземпляров). При вскрытии и обследовании полости терпуга у всех рыб были обнаружены на внутренних органах личинки анизакид, свернутые в спирали (рис. 8). Экстенсивность инвазии составила 100 %, а интенсивность – 21–27 паразитов на рыбу.

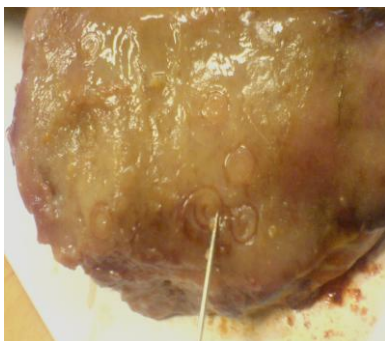


Рис. 8. Личинки *Anisakis simplex* на внутренних органах терпуга.

При паразитологическом обследовании у терпуга кроме личинок анизакид в стенке желудка были обнаружены личинки *Nybelinia surmi-*

picola. В отличие от таковых у трески, которые находились на внутренних органах в свободном состоянии, личинки *Nybelinia* у терпуга располагались в округлых, мутновато-белых цистах длиной 5–8 мм в количестве 6–8 шт. на рыбу (рис. 9), поражена была каждая обследованная особь (10 шт.). Поэтому ЭИ (экстенсивность инвазии) составила 100 %, а ИИ (интенсивность инвазии) – 6–8 шт. на рыбу. При детальном рассмотрении личинок под микроскопом было установлено: на головке находятся по четыре полностью разделенные овальные ботрии и четыре вооруженные крючьями хоботка (хоботки втянуты в хоботковые влагалища, но при надавливании выходят наружу). Влагалища хоботков заканчиваются мускулистыми бульбами.

Плероцеркоиды, локализующиеся в полости тела рыб, при хранении рыбы при температуре 12 °С и выше могут проникать в ее мускулатуру, перфорировать кожу и даже выползать на поверхность тела, создавая впечатление «червивости». Поэтому пораженную рыбу необходимо быстро обрабатывать. Охлаждение рыбы до 2–8 °С задерживает расплзание цестод, хотя они и остаются живыми при этой температуре в течение двух суток. Установлено, что личинки *Nybelinia* погибают в солевом (8 % и более) растворе в течение первого часа [1, 4].



Рис. 9. Личинка *Nybelinia surminicola* на стенке желудка терпуга.

При паразитологическом обследовании 10 экземпляров скумбрии также были обнаружены в полости тела личинки *Anisakis simplex*, свернутые в спирали (рис. 10). Экстенсивность инвазии составила 80 %, а интенсивность инвазии – 1–20 паразитов на рыбу.

Также при обследовании 10 экземпляров скумбрии только у одной в полости тела одновременно с личинками анизакид были обнаружены личинки цестоды *Nybelinia lingualis* в количестве 5 шт. (рис. 10).

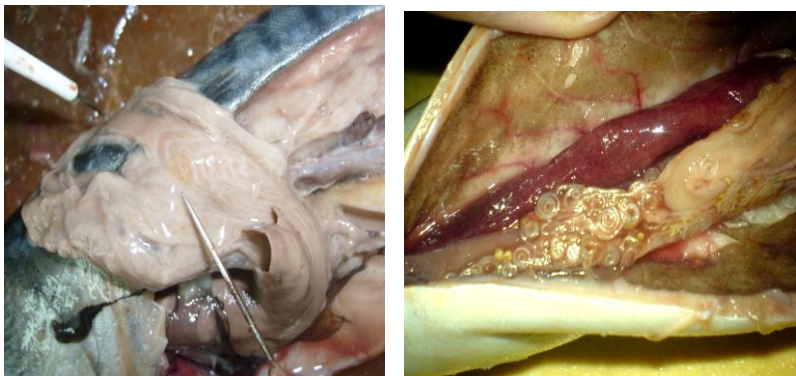


Рис. 10. Личинки *Anisakis simplex* и *Nybelinia lingualis* на внутренних органах скумбрии.

Заключение. В результате проведенных нами исследований было установлено, что из представленных для исследования видов рыб личинками анизакид оказались поражены следующие виды: скумбрия, путассу, терпуг, мойва, треска, сайра, аргентина, сельдь атлантическая и морской окунь. Экстенсивность инвазии составила от 20 (мойва) до 100 % (путассу, сельдь и терпуг), интенсивность инвазии варьировала от 1 личинки до 70 (путассу). У некоторых видов рыб кроме личинок анизакид были обнаружены и другие виды гельминтов: у трески и терпуга – *Nybelinia surminicola*, у скумбрии – *Nybelinia lingualis*, у путассу – *Diphyllobothrium dendriticum* (таблица). У салаки, кильки и камбалы паразиты не обнаружены.

Результаты паразитологического обследования некоторых видов морских рыб, представленных в торговой сети

Обследованные виды рыб	Обнаруженные паразиты			
	<i>Anisakis simplex</i>	<i>Diphyllobothrium dendriticum</i>	<i>Nybelinia surminicola</i>	<i>Nybelinia lingualis</i>
Треска (<i>Cadus morhua</i>)	ЭИ – 80 %, ИИ – 1–3 шт/рыбу	–	ЭИ – 70 %, ИИ – 2–6 шт/рыбу	–
Путассу (<i>Micromesistius routassou</i>)	ЭИ – 100 %, ИИ – 10–70 шт/рыбу	ЭИ – 100 %, ИИ – 10–40 шт/рыбу	–	–
Терпуг (<i>Pleurogrammus azonus</i>)	ЭИ – 100 %, ИИ – 21–27 шт/рыбу	–	ЭИ – 100 %, ИИ – 6–8 шт/рыбу	–
Скумбрия (<i>Scomber scombrus</i>)	ЭИ – 80 %, ИИ – 1–20 шт/рыбу	–	–	ЭИ – 10 %, ИИ – 5 шт/рыбу

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаевская, А. В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека / А.В. Гаевская // Нац. акад. наук Украины. Ин-т биологии южных морей им. А.О. Ковалевского. Севастополь, 2005. 223 с.
2. Гаевская, А. В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях / А.В. Гаевская. Севастополь, 2004. 236 с.
3. Ихтиопатология / Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин [и др.]. М.: Мир, 2007. 447 с.
4. Грищенко, Л. И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, Г.В. Васильева. М.: Колос, 1999. 456 с.
5. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая): инструкция по санитарно-паразитологической оценке рыбы и рыбной продукции / Ю.В. Курочкин, Л.И. Бисерова, В.Ю. Андреев [и др.]. М., 1989. 41 с.
6. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней / Р. Рахконен, П. Веннерстрем, П. Ринтамяки-Киннунен, Р. Каннел // НИИ охотничьего и рыбного хозяйства. Хельсинки, 2003. 160 с.
7. О порядке проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продукции: постановление М-ва сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь от 27 апреля 2004 г. № 30. Минск, 2004. 35 с.
8. Дербенева, С. Смотрите рыбе в глаза / С. Дербенева // Аргументы и факты в Белоруссии. 2010. № 46. С. 35.

УДК 619:614.31:637.5

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЯИЦ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КУР-НЕСУШЕК ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ВИТАЗИМ»

Л.В. ШУЛЬГА

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

(Поступила в редакцию 05.01.2011)

Введение. В настоящее время птицеводство превратилось в современную отрасль сельского хозяйства, характерными чертами которой стали узкая специализация, концентрация, широкое использование науки и производственной технологии.

Характерной особенностью пищеварительного тракта птицы по сравнению с млекопитающими является значительно меньшая относительная длина, чем и обусловлено неполное переваривание и усвоение питательных веществ кормов [5, 6].

В пищеварительном тракте птицы вырабатываются собственные ферменты, при помощи которых происходит переваривание питательных веществ кормов. Однако у моногастричных животных практически нет собственных ферментов, переваривающих некрахмалистые полисахариды, в результате чего они практически не усваиваются организмом. Некрахмалистые полисахариды (НКП) препятствуют доступу собственных ферментов птицы к другим питательным веществам

и их перевариванию. НКП набухают в желудочно-кишечном тракте и образуют вязкие клееобразные растворы, обволакивающие гранулы крахмала и протеина, что приводит к ограничению всасывания уже переваренного белка, крахмала, жира и других важных биологических соединений. В результате в содержимом кишечника повышается концентрация неусвоенных питательных веществ, которые способствуют развитию условно-патогенной микрофлоры в нижних отделах кишечника, что создает проблемы для здоровья и продуктивности птиц. Кроме того, ферменты пищеварительного тракта птицы не полностью расщепляют некрахмалистые полисахариды, присутствующие в различных зерновых кормах, что отрицательно влияет на процесс переваривания и использования питательных веществ, приводит к задержке роста и развития, увеличению затрат кормов на единицу продукции, снижению продуктивности и образованию жидкого и клейкого помета, в котором распространяется инфекция.

В качестве основных компонентов, используемых при составлении рационов, выступают ячмень, овес, рожь, непродовольственная пшеница и продукты их переработки. Потенциал этих кормов организмом птицы используется не в полной мере. Основные зернофуражные культуры – овес и ячмень – отличаются высоким содержанием клетчатки (9–12 и 4–7 % соответственно). Содержание клетчатки в зерне ржи составляет всего 2,4–2,5 %, и она не является высокоценным кормом. Низкая питательность ряда зерновых обусловлена тем, что наряду с клетчаткой в этих видах зерновых присутствуют в значительных количествах другие некрахмалистые полисахариды, к которым относятся бета-глюканы и пентозаны. Из зерновых кормов кукуруза и соевый шрот отличаются сравнительно низким содержанием некрахмалистых полисахаридов [1–3].

В современных условиях кукуруза – слишком дорогой и дефицитный вид фуража. В целях удешевления продукции птицеводы вынуждены вводить в корма все больший процент ячменя, ржи, тритикале и даже овса, что снижает продуктивность птицы. В сложившейся ситуации решением проблемы является грамотное добавление в корм специальных ферментов.

Для ускорения роста, развития и повышения продуктивности птицы корма обогащают кормовыми антибиотиками, а для улучшения использования питательных веществ в комбикорма с пониженной питательностью вводят кормовые ферментные препараты.

Особенности белорусской кормовой базы, характеризующейся преобладанием трудногидролизуемых компонентов в составе комбикормов для птицы, требуют применения ферментных препаратов. Необходимо переоценка ранее накопленных данных по использованию ферментов в кормлении птицы в связи с ростом генетического потенциала продуктивности [2, 4, 7].

В последние годы возрос интерес к использованию ферментных препаратов в комбикормах для птицы потому, что ресурсы и возмож-

ности обеспечения птицеводства кормами с высокой концентрацией энергии (кукуруза, кормовой жир) и белков (кормов животного происхождения, подсолнечникового и соевого шротов) ограничены и побуждают птицеводов к использованию в кормлении птицы менее питательных кормов. Использование низкопитательных кормов в кормлении птицы приводит к снижению продуктивности. В этих условиях включение ферментных препаратов различных спектров действия в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии интенсифицирует процессы гидролиза в желудочно-кишечном тракте, повышает доступность питательных веществ, улучшает их усвоение и способствует повышению продуктивности птицы.

Ферменты – белки, выполняющие специфические функции катализа химических реакций в организме. Ферменты выступают как химические катализаторы. Они действуют на компоненты комбикорма в желудочно-кишечном тракте, не накапливаясь в органах и тканях [6, 7].

Основным видом продукции, получаемой на товарных птицеводческих предприятиях, является пищевое яйцо.

Куриные яйца – питательная и здоровая пища. Биологически полноценный белок яиц по своему составу приближается к оптимальной потребности организма человека в аминокислотах. Липиды включают полезные ненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, главным образом лецитин, который способствует ускорению метаболизма жиров и повышению их усвояемости. В пищевых яйцах содержится большинство необходимых человеку витаминов, макро- и микроэлементов.

По данным журнала «Meat & Poultry» (2006), к числу семи самых полезных продуктов питания относят: коричневый рис, куриные яйца, молоко, шпинат, бананы, лососину, чернику. Они доступны большинству населения, но могут быть скорректированы с учетом местных натуральных продуктов питания (овощи, мед и др.). Эксперты отмечают, что комплекс функциональных компонентов пищевых яиц предотвращает образование тромбов, снижает риски сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Хлеб и молоко, яйца и мясо, овощи и рыба – традиционные для человека продукты питания. А яйца на протяжении всей истории человечества – часть природной пищи.

Сегодня диетологи рекомендуют здоровому человеку съесть 1–2 яйца в день. Одно куриное яйцо при этом удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в белке на 10 %, жире – 7 %, фосфолипиды (лецитине) – более 50 %, витаминах – от 5 до 100 %, йоде – 15–20 %, цинке и меди – 8–10 %, селене – до 50 % [1, 4, 6].

Цель работы – установить влияние мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» в рационах кур-несушек на морфологию куриного яйца.

Материал и методика исследований. Сухой мультиэнзимный ферментный препарат «Витазим» содержит комплекс ферментов

карбогидраз: ксиланазу (эндо-β-1,4-ксилазу) (3600 ед/г), целлюлазу (эндо-1,4-целлюлазу) (3000 ед/г), бета-глюканазу (эндо-1,3-(4)-β-глюканазу) (7000 ед/г). Препарат предназначен для разрушения комплексных структур (клетчатки, протеина, крахмала), что способствует увеличению питательных веществ и рациональному использованию местных кормовых ресурсов. «Витазим» участвует в разрушении клеточных стенок растений посредством ферментативного гидролиза гликозидных связей некрахмалистых полисахаридов – ксиланов, целлюлозы, глюканов. Ферментативный гидролиз приводит к образованию фрагментов меньшего молекулярного веса и снижению вязкости химуса в желудочно-кишечном тракте. Ферментный препарат вводили в комбикорм путем тщательного смешивания в смесителях непрерывного действия.

Научно-производственный опыт по оценке влияния мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» проводился на базе Республиканского унитарного предприятия «Птицефабрика «Городок» Городокского района Витебской области. При кормлении кур-несушек использовали рацион пшеничного типа собственного производства.

Объектом исследования явились куры четырехлинейного кросса «Хайсекс белый» в возрасте 240–360 дней.

В птичнике было подобрано четыре группы птицы (одна контрольная и три опытных) по 50 гол. в каждой. В опытные и контрольную группы отбирались клинически здоровые куры с учетом возраста, живой массы, продуктивности, клинико-физиологических и гематологических показателей. Птица находилась в одинаковых условиях. Опыт проводился по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристика рациона
1-я контрольная	Основной рацион (ОР) (комбикорм на основе пшеницы (52,7 %), овес (8 %), рожь (3,5 %))
2-я опытная	ОР + 300 г/т ферментного препарата «Витазим»
3-я опытная	ОР + 500 г/т ферментного препарата «Витазим»
4-я опытная	ОР + 700 г/т ферментного препарата «Витазим»

Результаты исследований и их обсуждение. Среди характерных критериев качества яиц на первом месте находится масса – чем крупнее яйцо, тем выше его питательность. Проводя анализ данных, наблюдали достоверное увеличение массы яйца. По окончании опытов разница опытных групп с контрольной составила 0,3 г; 2,2 г ($P>0,999$) и 1,7 г ($P>0,999$) соответственно. Увеличение массы яйца происходит в результате возрастания абсолютной массы его составляющих (табл. 2).

В результате проведенного опыта было установлено достоверное различие в увеличении массы белка и желтка (в процентном соотношении) между 1-й контрольной и 3-й и 4-й опытными группами ($P>0,999$).

Эти данные указывают на то, что по мере увеличения массы яиц увеличивается относительное содержание желтка и снижается содержание белка, что и отражается на их соотношении: отношение белка к желтку уменьшается, а желтка к белку соответственно возрастает по отношению к контрольной группе (3-я группа – 1,87; 4-я группа – 1,86). По этому показателю установлено достоверное различие ($P>0,999$).

Таблица 2. Соотношение составных частей яйца

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Масса яйца, г	63,1±0,11	63,4±0,16	65,3±0,16	64,8±0,24
Толщина скорлупы, мкм	0,38±0,006	0,38±0,005	0,40±0,004*	0,39±0,010
Масса составных частей яйца, г				
Скорлупа	6,73±0,07	6,64±0,05	6,89±0,09	6,83±0,08
Белок	37,75±0,14	38,12±0,08	38,08±0,17	37,66±0,18
Желток	18,62±0,10	18,64±0,17	20,33±0,13	20,30±0,10
Отношение составных частей яйца к массе яйца, %				
Скорлупа	10,67±0,11	10,47±0,07	10,55±0,13	10,54±0,12
Белок	59,82±0,19	60,13±0,15	58,32±0,25*	58,12±0,16
Желток	29,51±0,14	29,40±0,16	31,13±0,20	31,33±0,14
Отношение массы белка к массе желтка	2,03±0,02	2,03±0,02	1,87±0,02*	1,86±0,01*

* $P>0,095$.

Толщина скорлупы в основном определяет ее прочность, что ведет к возрастанию сопротивления механическим повреждениям. В результате улучшения интенсивности минерального обмена под действием мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» в организме кур-несушек качество скорлупы улучшилось путем увеличения массы на 0,16 г в 3-й опытной и на 0,1 г в 4-й опытной группах. Однако во 2-й опытной группе произошло незначительное уменьшение массы скорлупы по сравнению с контрольной группой на 0,09 г.

Скорлупа стала более прочной, произошло увеличение ее толщины. Этот показатель был достоверным в 3-й опытной группе, где увеличение составило 0,02 мкм.

Немаловажное значение для качества яиц имеет индекс белка и желтка, формы яиц (табл. 3).

Таблица 3. Морфологический состав яиц, %

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Индекс белка	8,42±0,36	8,62±0,65	9,57±0,48	8,70±0,42
Индекс желтка	42,93±0,68	43,50±0,39	44,82±0,53*	44,16±0,35
Индекс формы	73,94±0,92	74,06±0,41	77,85±0,42*	77,36±0,24

* $P>0,095$; ** $P>0,099$.

Анализ данных таблицы показывает, что индекс белка во всех опытных группах повысился. Также произошло повышение и индекса желтка, в 3-й опытной группе было достоверное различие ($P>0,095$).

Увеличение индекса белка и желтка ведет к улучшению вкусовых качеств яйца.

При реализации товарного яйца кроме массы важны и вкусовые качества. Результаты органолептического анализа яйца приведены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты органолептической оценки яиц, балл

Показатели	Группы			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Аромат белка	4,2±0,37	4,6±0,24	4,6±0,24	4,4±0,24
Аромат желтка	3,8±0,37	4,2±0,37	4,4±0,24	4,4±0,24
Цвет белка	4,6±0,24	4,6±0,24	4,8±0,20	4,8±0,20
Цвет желтка	4,2±0,02	4,4±0,24	4,6±0,24	4,6±0,24
Вкус белка	4,2±0,20	4,4±0,24	4,6±0,24	4,6±0,24
Вкус желтка	4,4±0,24	4,4±0,24	4,6±0,24	4,6±0,24
Степень отделения белка от желтка	2,80±0,37	3,20±0,20	3,40±0,24	3,20±0,37
Общая оценка	28,20	29,80	31,0	30,6

Анализируя данные табл. 4, видно, что более высокую оценку получили такие показатели, как аромат белка и вкус желтка, что положительно повлияло на вкусовые качества и органолептические показатели яиц кур-несушек опытных групп. Наивысшую общую оценку по органолептическим показателям получили яйца кур-несушек 3-й опытной группы – 31 балл.

Заключение. Применение мультиэнзимного ферментного препарата «Витазим» в дозе 500 г/т при кормлении кур-несушек способствует улучшению интенсивности минерального обмена в организме птицы, в результате чего происходит увеличение составных частей яйца, а также улучшение его вкусовых качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фермерское животноводство: птицеводство / Б.В. Балобин [и др.]. Горки: БГСХА, 2007. 39 с.
2. Использование комплексных ферментных препаратов (мультиэнзимных композиций) при производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы: метод. рекомендации / РАСХН; под общ. ред. В.Ф. Кузнецова. М., 2004. 23 с.
3. Кравченко, Н. Эффективные ферменты для птицеводства / Н. Кравченко, Н. Монин // Птицеводство. 2006. № 4. С. 26–27.
4. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных. Теория питания. Прием корма. Особенности пищеварения: учеб. пособие для студ. вузов по спец. Зоотехния / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. СПб., М., Краснодар: Лань, 2004. 256 с.
5. Штеле, А.Л. Продуктивность кур и качество яиц при использовании сухой витаминно-жировой добавки CAROTINO SAF 100 // А.Л. Штеле, Л.А. Попова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2007. № 1. С. 112–121.
6. Ферменты в кормлении птицы: метод. рекомендации / под ред. В.И. Фисина, Т.М. Околовой // МНПЦ «Племптица», ВНИТИП. Сергиев Посад, 2007. 47 с.
7. Шульга, Л.В. Продуктивность и естественная резистентность кур-несушек при использовании ферментного препарата «Витазим»: уч. записки / Л.В. Шульга // Науч.-практ. журнал УО «ВГАВМ». Витебск, 2009. Т. 45. Вып. 1. Ч. 2. С. 66–69.
8. Шульга, Л.В. Влияние ферментного препарата «Витазим» на качество мяса кур-несушек: сб. науч. тр. / Л.В. Шульга, Н.А. Саломов, М.А. Гласкович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Горки: БГСХА, 2010. Вып. 13. Ч. 1. С. 344–349.