



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

*Материалы XV Международной  
студенческой конференции*



Горьки  
БГСХА  
2012

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

---

---

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Материалы XV Международной студенческой научной конференции, посвященной 45-летию образования кафедр свиноводства и мелкого животноводства и крупного животноводства и переработки животноводческой продукции УО «БГСХА»

Горки  
БГСХА  
2012

УДК 631.151.2:636  
ББК 65.325.2  
А 43

Редакционная коллегия: **А.П. Курдеко** (гл. редактор), **Н.И. Гавриченко** (зам. гл. редактора), **Е.Л. Микулич** (зам. гл. редактора), **Р.П. Сидоренко** (отв. секретарь), **М.В. Шалак**, **Н.А. Садо́мов**, **А.Я. Райхман**, **Н.В. Барулин**, **И.С. Серяков**, **Г.Ф. Медведев**, **Н.В. Подскребкин**.

**А 43 Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства:** Материалы международной студенческой научной конференции, посвященной 45-летию образования кафедр свиноводства и мелкого животноводства и крупного животноводства и переработки животноводческой продукции УО «БГСХА». – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. 98с.

В материалах конференции опубликованы результаты исследований студентов и магистрантов Беларуси, Российской Федерации, Украины, в области кормления, содержания, разведения, селекции и генетики животных, воспроизводства и биотехнологии, ветеринарной медицины, технологии производства, переработки и хранения продукции животноводства.

УДК 631.151.2:636  
ББК 65.325.2

© Коллектив авторов, 2012  
© Учреждение образования  
«Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2012

СТЕПАНОВА А.М. – студентка

*ДУБЕЖИНСКИЙ Е.В. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент*

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

В нашей республике отрасль молочного скотоводства имеет приоритетное значение, так как в ней сосредоточено более 1/3 всех материально-технических ресурсов сельского хозяйства.

Успешное решение продовольственной проблемы, и в частности, обеспечение населения Республики Беларусь молочными продуктами предусматривает увеличение объемов производства молока. От эффективности работы этой отрасли зависят результаты деятельности большинства сельскохозяйственных организаций.

Говоря о молочной отрасли А.Г. Лукашенко отмечает, что «образно говоря молоко для Беларуси не просто товар, а существенный фактор экономики и политики, который оказывает серьезное влияние как на обеспечение продовольственной безопасности, так и на наращивание экспорта». Глава государства поставил задачу к 2015 году выйти на уровень производства 10 млн. тонн молока в год и удвоить экспорт молочных продуктов.

В связи с этим возникает необходимость поиска новых перспективных решений направленных на повышение интенсивности развития отрасли. В настоящее время большое значение приобретает проблема изучения влияния зоотехнических факторов на продуктивность коров, состав и свойства молока. Одним из важных факторов, влияющих на молочную продуктивность коров, является грамотный их перевод со стойлового содержания на пастбищное.

– изучение эффективности производства и качества молока в переходный период содержания коров.

Эксперимент по изучению влияния на уровень производства молока плавности перевода коров со стойлового содержания на пастбищное проводили в экспериментальной базе «Белоусовщина» Пружанского района Брестской области.

В качестве объектов исследования были выбраны коровы белорусской черно-пестрой породы молочнотоварных ферм «Белоусовщина» – 1 группа (n = 285) и «Малые Яковичи» – 2 группа (n = 175). Опыт продолжался в течение 10 дней. Нами изучалась молочная продуктивность и качество молока за 5 дней до перевода коров на пастбищное содержание и 5 дней после перевода. На ферме «Малые Яковичи» коров перевели на лагерно-пастбищное содержание в течение одного дня. При этом из рациона коров были исключены грубые корма. На ферме

«Белоусовщина» перевод коров на пастбищное содержание осуществлялся постепенно и плавно в течение 5 дней. Принцип постепенности осуществлялся регулированием продолжительности пастьбы и строгим нормированием скармливания травы с одновременным уменьшением объема грубых кормов зимнего рациона.

Продуктивность коров учитывали по среднесуточным удоям и жирности молока. Содержание жира в молоке определяли с помощью прибора «Экомилк». Качество молока изучали по степени чистоты с использованием прибора «Рекорд», плотности – с применением прибора «Ареометр» и кислотности – титриметрическим методом. Кроме этого, использовались документы первичного зоотехнического учета, а также товарно-транспортные накладные по результатам сдачи молока.

Материалы исследований по продуктивности коров и качеству молока в переходный период содержания были статистически обработаны, сгруппированы в таблицы и проанализированы.

В результате исследований установлено, что до перехода на пастбищное содержание коров среднесуточные удои на обеих фермах отличались не значительно и составляли по 1 группе 11,6 кг, а по второй – 11,0 кг молока. После перевода коров на пастбищное содержание, уровень суточной молочной продуктивности на ферме «Белоусовщина», в среднем, превысил показатели по ферме «Малые Яковичи» на 3,86 кг.

Проведенный нами анализ данных по жирности молока не выявил существенных различий между животными I и II групп в стойловый период. Вместе с тем, во втором периоде, при общем снижении жирности молока, разница по этому показателю составила 0,05–0,15 %.

На наш взгляд, более низкое снижение жирности молока на ферме «Малые Яковичи» произошло по причине резкой смены зимнего, богатого сухим веществом и клетчаткой рациона на летний, основой которого является молодая трава, содержащая мало сухого вещества, углеводов и клетчатки при избытке влаги и протеина.

Полученные нами данные по изучению плотности и кислотности молока свидетельствуют о том, что эти показатели на протяжении всего опыта находились в пределах нормы.

По результатам исследований проведен анализ эффективности производства и качества молока в переходный период содержания коров, который представлен в табл. 1.

Таблица 1.

Показатели	Название фермы		±
	Белоусовщина	Малые Яковичи	
Количество голов	285	175	110
Сдано молока, ц	216	94	117
в т.ч. сортом «Экстра», ц	128	50,3	78,2
высшим сортом	87,5	43,7	43,8
Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	24692	10653	14039
Стоимость продукции в расчете на 1 гол, тыс. руб.	86,6	60,8	25,8

Из данных таблицы видно, что стоимость реализованной продукции в расчете на 1 гол на ферме «Белоусовщина» составила 86,6 тыс. рублей, что выше уровня фермы «Малые Яковичи» на 25,8 тыс. рублей.

При плавном переводе коров со стойлового на пастбищное содержание отмечается увеличение уровня молочной продуктивности, а также содержание в молоке жира. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что при научно-обоснованном переводе коров на пастбищное содержание повышается эффективность производства молока.

УДК 636.52 / .58.083.37

ФЕДОРОВ Д.А. – студент агробиологического факультета  
САДОМОВ Н.А. – руководитель, профессор кафедры, доктор с.-х. наук

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

Усилие зооветеринарных специалистов должны быть направлены, с одной стороны, на устранение неблагоприятных воздействий факторов среды, а с другой стороны, на повышение резистентности сельскохозяйственных животных. Значение этой защиты возрастает по мере укрупнения хозяйств, увеличение групп животных и повышение их продуктивности.

В связи с этим большое значение имеет современная интерпретация вопросов адаптации и акклиматизации сельскохозяйственных животных, экологии сельскохозяйственного производства, а так же использование ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий производства и переработки животноводческой продукции.

Все факторы внешней среды, влияющие на организм животных, следует рассматривать как стрессоры, которые по силе воздействия могут быть чрезвычайными (сильными), средними (умеренными) и слабыми.

Эффективность животноводства наряду с селекцией и полноценным кормлением в значительной степени зависят от условий содержания. Следует учитывать, что взаимодействие организма и среды при кажущейся простоте на самом деле очень сложная и серьезная проблема, которая до сих пор решается как уравнение со многими неизвестными. На организм действует не какой-то изолированный фактор, а целый взаимосвязанный комплекс внешних факторов. В зависимости от сочетания этих факторов можно усиливать или ослаблять положительное или негативное действие факторов [1,2,3].

*Целью исследований* являлось изучение параметров микроклимата в зависимости от способа содержания бычков на откорме.

Для проведения опыта было сформировано две группы бычков на откорме по 15 голов в каждой, в возрасте 7 месяцев. Отбор животных проводили по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы и общего клинико-физиологического состояния. Бычки двух групп содержались в разных помещениях, на щелевых полах беспривязно и привязно.

Таблица 1.

Группа животных	Количество животных, гол.	Исследуемые показатели	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	15	Микроклимат помещений	60
Опытная	115		60

Кормление осуществлялось согласно принятых норм в хозяйстве, идентично.

При разработке методики исследований руководствовались зоотехническими и зоогигиеническими методами исследований. В течение периода опыта изучали микроклимат и воздухообмен в помещениях по содержанию бычков на откорме. Контроль за параметрами микроклимата осуществляли в течение 60 дней 2 раза в день утром и вечером в течение трех смежных дней каждого месяца, на уровне 20 и 150 см от пола. Измерения производили в середине помещения и в противоположных углах.

Нами были проведены исследования микроклимата в помещениях, где содержались контрольные и опытные животные. Результаты данных исследований, приведены в таблице 1 и 2.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что основные параметры микроклимата помещения, где содержались контрольные животные привязно, не соответствуют гигиеническим нормативам.

Температура воздуха в среднем за 2 месяца находилась в пределах от 7 в октябре и до 5<sup>0</sup>С в ноябре месяце, что значительно отличается от нормы. Относительная влажность в контрольном помещении составляет – 82–86%, при норме 70 %. Колебания температуры в помещении не должны превышать 2<sup>0</sup>С, вредна также излишняя влажность. Концентрация вредных газов в помещении превышает допустимые нормативы и наблюдается в течение всего периода исследования. В данном контрольном помещении использовалась естественная вытяжная вентиляция.

В этом случае необходимо предложить следующие мероприятия в контрольном помещении: внедрить искусственную вентиляционную систему; наладить отопительную систему; плотно закрыть окна; замазать щели в стенах; двери оборудовать резиновыми уплотнителями; своевременно производить уборку навоза.

Таблица 1.

Показатели	Период исследования		Гигиенические нормативы
	октябрь	ноябрь	
Температура воздуха, °С	$\frac{6-9}{7}$	$\frac{5-6}{5}$	12
Относительная влажность, %	$\frac{79-85}{82}$	$\frac{83-89}{86}$	70
Скорость движения воздуха, м/с	$\frac{0,35-0,39}{0,37}$	$\frac{0,45-0,53}{0,49}$	0,30
Уровень искусственной освещенности, лк	15	15	20-50
Углекислый газ, %	$\frac{0,29-0,33}{0,31}$	$\frac{0,30-0,36}{0,33}$	0,25
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	$\frac{18-22}{20}$	$\frac{26-29}{27}$	Не более 15

Такой неблагоприятный микроклимат вызывает заболеваемость и отход животных, особенно молодняка.

Нами также были определены некоторые показатели микроклимата в опытном помещении, где содержались животные на щелевых полах. Данные исследований для сравнений в опытном помещении приведены в таблице 2.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что основные параметры микроклимата помещения, где содержались опытные животные, соответствует гигиеническим нормативам.

Температура воздуха в среднем за 2 месяца составляла 11,0 °С, что практически приближалось к норме. Относительная влажность помещения также близка к норме и составляла – 68%.

В сложном комплексе факторов условий среды, воздействующих на организм, огромное значение в системе содержания животных имеет микроклимат помещений. Его влияние на животных складывается из совокупного действия температуры, влажности, химического состава воздуха, наличия в нём пыли и микроорганизмов.

Скорость движения воздуха в отдельные периоды незначительно превышает норму.

Уровень искусственной освещенности находился на уровне гигиенических норм.

Таблица 2.

Показатели	Период исследования		Гигиенические нормативы
	октябрь	ноябрь	
Температура воздуха, °С	$\frac{10-11}{11}$	$\frac{9-12}{11}$	12
Относительная влажность, %	$\frac{67-70}{68}$	$\frac{66-70}{68}$	70
Скорость движения воздуха, м/с	$\frac{0,28-0,30}{0,29}$	$\frac{0,29-0,30}{0,30}$	0,30
Уровень искусственной освещенности, лк	20	20	20-50
Углекислый газ, %	$\frac{0,21-0,26}{0,23}$	$\frac{0,27-0,29}{0,28}$	0,25
Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	$\frac{10-12}{11}$	$\frac{13-14}{13}$	Не более 15

Концентрация вредных газов в помещении не превышает, допустимые нормы и была обнаружена лишь в утренние часы, когда не работала искусственная приточная вентиляция.

Параметры микроклимата в помещении, где содержались контрольные животные, не соответствует гигиеническим нормативам, так как температура воздуха; относительная влажность; скорость движения воздуха; уровень искусственной освещенности; концентрация вредных газов превышают допустимые нормы, следовательно, неблагоприятно сказываются на продуктивности животных.

Таким образом, в опытном помещении, где имеется искусственная приточная и естественная вытяжная вентиляция, параметры микроклимата за период исследований соответствует гигиеническим нормам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кочиш, И.И. Зоогигиена. / Н.С. Каложный, Л.А Волчкова, В.В Нестеров. СПб.: Издательство «Лань», 2008. 464 с.
2. Медведский, В.А. Гигиена животных: учебник по специальности «Ветеринарная медицина» с.-х. вузов. Минск: Техноперспектива, 2009 – 617 с.
3. Радионов, Г.В. Скотоводство / Ю.С. Изилов, С.Н Харитонов, Л.П. Табакова. М.: Колос, 2007. 405 с.

УДК 636.4.03: 631.22:628.83

ФЕДОРОВ Д.А. – студент агробиологического факультета  
САДОМОВ Н.А. – руководитель, профессор кафедры, доктор с.-х. наук

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

*Способ содержания* – это конкретная реализации отдельных технологических процессов уже принятой системы содержания разных производственно-возрастных групп животных.

В скотоводстве приняты два способа содержания: привязной и беспривязной (на глубокой подстилке, в боксах, в денниках, секциях и т.д.).

Привязной способ содержания крупного рогатого скота обычно применяется на небольших молочных фермах. Основными положительными признаками его являются:

- Дифференцированное кормление каждого животного;
- Возможность организации индивидуального ухода, ведение зоотехнического и племенного учёта, ветеринарного обслуживания, контроля за здоровьем и продуктивностью животных.

К отрицательным факторам, снижающим в первую очередь, экономическую эффективность данного способа, можно отнести:

- Высокий удельный вес ручного труда;

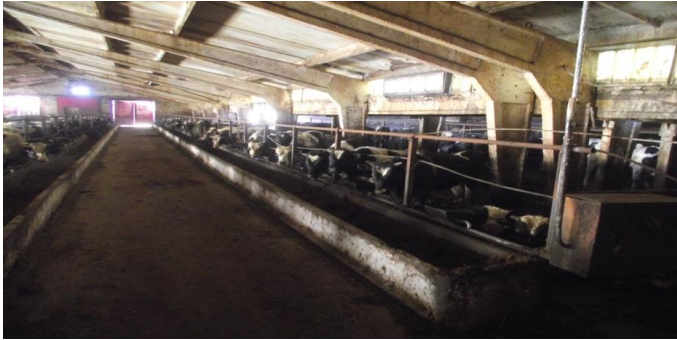


Рис.1. Привязной способ содержания крупного рогатого скота.

- Низкую степень и высокую энергоёмкость механизации трудоёмких процессов по уходу и кормлению животных;
- Практическое лишение животных активного моциона и, как следствие, подверженность к ряду заболеваний системы воспроизводства, вымени, обмена веществ и др., связанных с гиподинамией.

При данном способе содержания животных размещают в стойлах на привязи с использованием подстилки или без нее. Для снижения неблагоприятного воздействия на организм гиподинамией в дневное время при благоприятных погодных условиях животному предоставляют прогулку на выгульных площадках продолжительностью не менее 2 часов. В некоторых хозяйствах животные пользуются активным моционом, который сочетается с кормлением их грубыми кормами на выгульно-кормовой площадке. Площадка соединена с животноводческими помещениями специально оборудованным прогоном (дорогой) с твёрдым покрытием.

Кормление и поение животных организуют в стойлах или с использованием кормовых столов. В летнее время возможна организация кормления животных на выгульно-кормовых дворах.

При использовании привязного содержания помещения обычно строят на 200, 400 и 600 скотомест с четырёх рядным расположением стойл. В одном ряду между поперечными проходами желательнее предусматривать размещение не более 35 стойл. Вдоль каждого ряда стойл в таких помещениях располагают кормушки. Делают их в основном из железобетонных конструкций, кирпича, иногда деревянные. В одном из бортов кормушки, обращённом к животному, делают вырез для шеи глубиной до 10 см. Уровень дна кормушки приподнимают на 5–7 см выше ложа стойла. Фронт кормления должен соответствовать ширине стойла.

Привязь должна быть расположена таким образом, чтобы животное могло свободно ложиться, принимать корм, пить воду из автопоилки и передвигаться вдоль стойла на некоторое расстояние. Для привязи животных, кроме индивидуальной, разработан ряд автоматических видов,

например для отвязывания одного ряда животных одновременно, но широкого применения они не нашли из-за быстрого выхода из строя механизма привязывания и отвязывания животных. Наиболее распространёнными являются индивидуальная вертикально-цепная привязь со скользящим ошейником и жёсткая хомутовая привязь.

Беспривязной способ содержания животных позволяет сократить затраты труда в 1,7 раза и применять комплексную механизацию всех трудоёмких процессов. Существуют две разновидности беспривязного содержания: на глубокой подстилке и бесподстилочный в боксах.



Рис.2. Беспривязной способ содержания крупного рогатого скота [1, 2, 3].

Целью наших исследований являлось изучение влияния различных способов содержания бычков на откорме на их продуктивность.

Для проведения опыта было сформировано две группы бычков на откорме по 15 голов в каждой, в возрасте 7 месяцев. Отбор животных проводили по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы и общего клинико-физиологического состояния. Бычки двух групп содержались в разных помещениях, на щелевых полах беспривязно и привязно.

Таблица 1.

Группа животных	Количество животных, гол	Изучаемые показатели	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	15	интенсивность роста бычков	60

Эффективность откорма бычков в первую очередь определяется изменением их живой массы и среднесуточного прироста. Контрольное взвешивание бычков производилось на начало и после завершения опытного периода. Данные показатели приведены в таблице 2.

Из данной таблицы видно, что живая масса бычков в начале исследований практически достоверно не различалась в контрольной и опытной группах, к концу исследований животные опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной по живой массе на 3,1 кг.

Таблица 2.

Группы	Живая масса, кг		В % контр	Абсолютный прирост		Среднесуточный прирост	
	начало опыта	конец опыта		кг	% к контр	г	% к контр.
Контроль	206,0±1,4	254,6±1,6	100	48,6±1,1	100	810	100
Опытная	204,0±1,6	257,7±1,3*	101,2	53,7±0,8	110,5	895	110,5

\*P<0,05.

Как показали дальнейшие наблюдения, различные способы содержания быков неодинаково сказались на темпах роста.

Так, абсолютный прирост бычков опытной группы, которые содержались на шелевых полах в ходе исследований был достоверно выше – на 10,5 % (P<0,05) по сравнению с контрольной группой, содержащейся на привязи. Соответственно изменился и среднесуточный прирост.

Как показали наблюдения, различные способы содержания бычков неодинаково сказались на темпах роста. Так, абсолютный прирост бычков опытной группы в ходе исследований был достоверно выше – на 10,5 % (P<0,05) по сравнению с контрольной группой. Соответственно изменился и среднесуточный прирост – к концу исследования животные опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной по живой массе на 3,1 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карташова, А.Н. Зоогигиена: Практикум. / В.А Медведский. Мн.: Государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2005. 296 с.
2. Кобозев, В.И. Зоогигиена с основами ветеринарии. Учеб.пособие. / Л.Л. Жук. Минск: Ураджай, 2001. 421 с.
3. Костомахин, Н.М. Скотоводство: Учеб. СПб.: Издательство «Лань», 2007. 432 с.

УДК 636.52/.58.085.12

ДАВЫДЕНКО В.С. – студент  
МЯСНИКОВ Г.Г. – руководитель, канд. с.-х. наук, доцент

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

К настоящему времени накоплены определенные экспериментальные данные об использовании различных селенсодержащих

добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Однако требуют уточнения дозировки добавок, поскольку их интервал, рекомендуемый фирмами-производителями очень широк. Так, компания «Оллтек» ("Alltech, Inc.") рекомендует следующую норму ввода СЕЛ-ПЛЕКС: 100-250 г/т комбикорма для кур. К тому же следует учитывать содержание селена в ингредиентах комбикорма.

В исследованиях по применению селеновых добавок в комбикормах для птицы в основном изучались хозяйственно-экономические показатели, хотя наука и практика требуют более углубленного изучения не только производственных, но и физиологических аспектов вопроса, особенно накопления селена в яйцах при использовании разных уровней и источников этого биологически активного вещества.

Целью работы являлось изучение возможности повышения уровня селена в пищевых яйцах при замене в комбикормах неорганической формы селена (селенит натрия) на органическую (Сел-Плекс) при вводе микроэлемента в количестве 200, 300 и 400 мг/т.

Исследования проводили в 2011 г. на курах-несушках промышленного стада кросса «Хайсекс коричневый» яичного направления продуктивности в условиях ОАО «1-я Минская птицефабрика».

Опыт продолжался в течение 6 месяцев с 21 по 47 недель жизни птицы при содержании: кур в клеточных батареях КБН-1. Опыт проведен на курах промышленного стада (по 30 голов в группе).

Раньше в птицеводстве применялся селенит натрия, в настоящее время компанией «Оллтек» выпускается Сел-Плекс, представляющий собой источник органического селена, вырабатываемого специальными штаммами дрожжей.

Действующим веществом препарата является селенометионин (основная форма), селеноцистеин и другие селеноаминокислоты. Более 99% селена содержится в органической форме. Содержание селена в Сел-Плексе – 1000 мг в 1 кг препарата.

Перед началом опытов на птице все кормовые ингредиенты, используемые для приготовления комбикорма, сам комбикорм и вода были проанализированы на содержание селена. Содержание селена в комбикорме 149, в воде – 1 мкг/кг.

Основные показатели, полученные в опыте, представлены в таблице 1.

Сравнение опытных групп 2 и 3 свидетельствует о положительном влиянии на яйценоскость кур увеличения уровня ввода Сел-Плекса с 200 до 400 г/торма.

Самое большое количество яиц, полученных в расчете на начальную несушку, было в группе 4, получавшей с кормом добавку Сел-Плекса в количестве 400 г/т.

Затраты корма на 10 яиц в опытных группах кур снижались при добавках Сел-Плекса на 4,4–7,5%.

Таблица 1.

Показатель	Группа			
	1к	2	3	4
Особенности кормления	ОР+200 мг/т Se (селенит натрия)	ОР+200 мг/т Se (Сел-Плекс)	ОР+300 мг/т Se (Сел-Плекс)	ОР+400 мг/т Se (Сел-Плекс)
Сохранность, %	93,3	96,7	96,7	100
Живая масса кур в начале опыта, г	1505	1510	1510	1495
	±24,2	±25,3	±29,7	±29,5
Живая масса кур в конце опыта, г	1765	1775	1775	1785
	±30,2	±29,9	±31,1	±31,1
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	154,3	158,8	159,9	161,2
Интенсивность яйценоскости, %	85,72	88,22	88,83	89,56
Средняя масса яиц, г	60,8	61,0	61,4	61,6
	±1,32	±0,58	±1,22	±0,96
Получено яичной массы от несушки, кг	9,4	9,7	9,8	9,9
Затраты корма, г/гол./сут.	118,3	116,4	115,0	114,3
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,38	1,32	1,29	1,28
Затраты корма на 1 кг яичной массы, кг	2,27	2,16	2,11	2,07
Использование селена, %	15,30	53,4	51,8	41,2

Примечание: ОР – основной рацион.

Усвоение селена у кур контрольной группы было низким и составило 15,3%. При использовании Сел-Плекса усвоение селена было на уровне 41,2–53,4%. Следует отметить, что увеличение дозировки селена до 400 мг/т корма (группа 4) привело к снижению усвоения селена организмом кур до 41,2% по сравнению с другими опытными группами (51,8–53,4% в группах 2–3). Дозировка селена в количестве 300 мг/т в форме Сел-Плекса, по-видимому, достаточна для организма кур-несушек.

Таким образом можно отметить, что усвоение селена из Сел-Плекса в 3,5 раза выше, чем из селенита натрия.

Через 15 дней скармливания курам комбикормов, содержащих селен в дозах 200, 300 и 400 мг/т, уровень селена в яйцах повышался с 0,11 мкг/г в контрольной группе до 0,38 мкг/г у кур группы 4. Содержание селена в яйцах повышалось с увеличением дозы органической формы селена с 300 до 400 мг/т, однако это повышение было менее значительным, чем при увеличении дозы селена с 200 до 300 мг/т.

Через 6 месяцев скармливания комбикормов, обогащенных селеном в дозе 400 мг/т в органической форме содержание селена в желтке яиц

повысилось до 0,81, в белке – до 0,42 и в скорлупе – до 0,34 мкг/г, а в контроле эти показатели были на уровне 0,19; 0,08 и 0,07 мкг/г соответственно. Во все возрастные периоды наибольшее накопление селена отмечено в желтке яиц, затем идет белок, а далее – скорлупа.

Следует отметить, что обогащение комбикормов для кур органической формой селена не ухудшало их вкусовые качества.

Уровень селена в большеберцовых костях кур в группах 2 и 3 при использовании Сел-Плекса вместо селенита натрия повышался на 17,4 и 19,2%, а самый высокий его уровень был у кур группы 4 (0,102 и 0,225 против 0,071 и 0,087 мкг/г в контроле) (опыты 1 и 2).

Содержание селена в печени также достоверно повышалось ( $p < 0,001$ ) у кур групп 2 и 3 (на 14,2 и 39,7%). При введении в комбикорма селена в количестве 400 мг/т уровень селена в печени возрастал в 2,1 раза.

В грудных мышцах кур группы 2 уровень селена возрастал на 31,6% по сравнению с контролем. При повышении дозировки селена в комбикорме уровень его в грудной мышце повышался, и самым высоким был у кур группы 4 – 0,452 мкг/г, что в 2,3 раза больше по сравнению с птицей контрольной группы.

Наибольшее депонирование селена отмечено в печени, затем идет большеберцовая кость и грудная мышца.

Таким образом, используя органическую форму селена, можно повышать содержание селена не только в яйцах, но и в мясе.

Дополнительная прибыль за опыт в расчете на 1 курицу-несушку составила по 2, 3 и 4 группам 155,5; 122,2 и 256,1 руб. соответственно.

Интенсивность яйценоскости кур промышленного стада, получавших комбикорма с Сел-Плексом при уровне содержания селена 200, 300 и 400 мг/т была выше на 1,2-2,3%, при лучшей конверсии корма в расчете на 10 яиц - на 1,5-5,1% - за счет повышения использования основных питательных веществ комбикорма.

Содержание селена в яйцах кур промышленного стада, получавших комбикорма, обогащенные Сел-Плексом (300 мг селена /т) через 1 месяц опыта было выше в 2,8 раза, через 6 месяцев - в 3,4 раза, чем в яйцах кур, получавших комбикорма с селенитом натрия (200 мг селена/т).

Усвоение селена организмом кур при включении в комбикорма его органической формы в дозе 300 мг/т было в 3,5 раза выше, чем в контрольной группе (степень использования 53,4% - у опытной птицы, 15,3% - контроль).

Концентрация селена в грудной мышце, печени и большеберцовых костях кур при замене в комбикормах селенита натрия Сел-Плексом в дозе 200 мг/т повышалась на 31,6%; 14,2% и 17,4% соответственно. Добавка в комбикорма несушек селена в органической форме в количестве 400 мг/т способствовала увеличению его концентрации в этих органах и тканях более чем в два раза по сравнению с птицей контрольной группы.

Экономический эффект при использовании комбикормов, обогащенных органической формой селена (Сел-Плекс) из расчета 400 мг элемента на 1 т комбикорма 256,1 руб.

УДК 636.22/.28:005.61:001.895

СПАССКАЯ Т.С. – студентка  
ХОДЫРЕВА И.А. – *руководитель, ассистент*

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

Важнейшей отраслью экономики Республики Беларусь является агропромышленный комплекс, состояние которого определяет продовольственную безопасность республики и обеспеченность сырьевыми ресурсами перерабатывающих предприятий. Основные направления развития сельскохозяйственного производства изложены в Основных направлениях социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2015 гг.

Достижение высокой эффективности молочного скотоводства республики должно быть обеспечено качественно новыми технологиями производства. Поточное производство молока, дифференцированное кормление в зависимости от физиологического состояния животных и уровня продуктивности, технологичность, высокое качество продукции, снижение затрат на ее производство должно быть положено в основу интенсификации отрасли на базе промышленных технологий. В настоящее время в молочном скотоводстве используется 1/3 затрачиваемых в животноводстве материальных и денежных средств и в таком же отношении молочная продукция поставляется на рынок. Эффективность работы данной отрасли в значительной мере определяет продовольственную независимость Республики Беларусь.

Наиболее реальный путь повышения рентабельности животноводства в современных условиях — максимальное использование генетического потенциала скота, применение малозатратных технологий производства и переработки продукции.

Технология производства молока включает в себя две неотъемлемые составные части:

1. технологию содержания
2. технологию обслуживания животных

Методы обслуживания можно условно разделить на индивидуальный и метод самообслуживания. Индивидуальный метод предусматривает выполнение той или иной операции (например, кормление или доение) непосредственно обслуживающим персоналом вручную, и с

помощью механизмов. Так, например, если обслуживание коров производится по индивидуальному принципу, то кормораздатчик должен быть оборудован программным дозатором, обеспечивающим выдачу каждой корове такую порцию корма, которая соответствует ее продуктивности, фазе физиологического состояния и другим индивидуальным особенностям.

Выбор способов и средств механизации производственных процессов должен осуществляться с учетом требований технологий содержания и обслуживания скота. Принцип обслуживания влияет и на выбор типа доильной установки [2].

На ООО «Биоком технология» создано первое в Беларуси сборочное производство роботизированных доильных комплексов «Астронавт АЗ Некст». Производство осуществляется на основе лицензионного соглашения с ведущим мировым производителем доильных роботов голландской компанией Lely Industries N.V. Dairy Equipment. Роботизированные доильные установки «Астронавт АЗ» предназначены для доения коров в коровнике при беспривязном содержании животных. Роботизированный комплекс включает в себя собственно робота с системой доения, очистки и мойки, вакуумную систему, системы управления процессом, идентификации животных, контроля качества молока, устройства для взвешивания коров, кормушку для концентратов, молочный танк для охлаждения продукции, компрессор и другое. Один робот может обслуживать 70 голов дойного стада при трехразовом доении [1].

Внедрение современных высокотехнологичных доильных установок становится самым перспективным направлением развития молочного животноводства в Беларуси. Призвание электронного доильного механизма состоит в значительном снижении трудоемкости процесса доения, сокращении времени работы персонала и замене целой лаборатории по контролю качества продукции. А это – новый уровень рентабельности и оптимальное соотношение между бизнесом и качеством жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доильный робот Астронавт АЗ- будущее доения в Беларуси // Белорус. сел. хоз.-во.-2007.-N 8.-С. 74-75
2. Рекомендации по технологии производства молока: рекомендации / М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»: сост. Н.А.Попков, И.П. Шейко [и др.]. – Минск, 2008. – 47с.

АБРАМОВИЧ В.В. студент  
*ШУППИК М.В. – руководитель, канд. с.-х. наук, доцент*

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

На современном этапе развития АПК Беларуси первоочередной задачей является увеличение производства мяса. В структуре реализованной продукции животноводства свинина занимает около 40%. Свиноводству, как наиболее рентабельной отрасли животноводства, отводится особая роль, так как именно для свиней характерны многоплодие, скороспелость, высокий выход продуктов убоя и значительное место в мясном балансе страны.

Создание в Республике Беларусь высокоразвитой отрасли свиноводства позволяет обеспечить продовольственную безопасность государства и экспорт части этой продукции.

- комплексное изучение откормочных и мясных качеств свиней в условиях РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области.

Откормочные качества определяются среднесуточным ростом живой массы, скороспелостью и затратами корма на единицу прироста живой массы.

В племенных хозяйствах откормочные качества потомков хряков заводских линий оценивают на специальных государственных станциях методом контрольного откорма. Результаты этих испытаний свидетельствуют о том, что свиньи отечественных пород характеризуются большими потенциальными возможностями в повышении скороспелости и снижении затрат корма на единицу прироста живой массы.

Среднесуточный прирост живой массы потомков отдельных линий свиней крупной белой породы составлял 700 г при затрате кормов на 1 кг ее прироста 3,6—3,7 кормовой единицы. Конечная масса молодняка свиней при откорме определяется требованиями к качеству мяса и экономическими соображениями (окупаемость затрат на выращивание поросенка и получение максимальной прибыли от производства готовой продукции). Так как более половины затрат, связанных с производством свинины, приходится на долю кормов, определение конечной живой массы свиней, после которой расход кормов на единицу продукции начинает увеличиваться, имеет большое значение для снижения себестоимости свинины, а значит, и повышения рентабельности ее производства.

Важным показателем эффективности откорма свиней является количество и качество получаемой продукции. Стандартом на беконных

свиней предусмотрено, что в возрасте не старше 8 месяцев они должны весить 80—105 кг. Для крупных свиноводческих комплексов плановым показателем при окончании откорма является живая масса 112 кг в возрасте 222 дней.

Установлено, что с увеличением массы откармливаемой свиньи выход основных продуктов убоя повышается. Это объясняется тем, что масса крови, кишечника и других внутренних органов, формирующихся в раннем возрасте, по мере роста живой массы свиньи увеличивается более медленными темпами.

С увеличением предубойной массы свиней с 90 до 120 кг общий выход продуктов убоя повышается с 75 до 80%. Уменьшается примерно на 1—1,5% выход костей в туше.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы в период откорма с увеличением предубойной массы свиней повышаются. Однако это повышение затрат в значительной мере нейтрализуется уменьшением доли кормов, расходуемых на воспроизводство и выращивание поросят. Например, на получение и выращивание поросенка до 2-месячного возраста расходуют в среднем 135 кормовых единиц (корма, затрачиваемые на маток, хряков и поросят-сосунов). Таким образом, при реализации свиней массой 90 кг в расчете на 1 кг их живой массы приходится 1,5 кормовой единицы этих затрат, а при реализации 120-килограммовых свиней — только 1,1 кормовой единицы.

Многочисленные научные исследования и производственная практика показывают, что мощным рычагом повышения продуктивности свиней являются межпородное скрещивание и использование многих импортных пород.

В последние годы в нашей стране усилился спрос на мясную свинину. С этой целью стали завозить импортные породы мясного направления продуктивности (дюрок, ландрас, йоркшир).

В Республике Беларусь наблюдается усиленный процесс использования импортных пород свиней с целью улучшения продуктивных качеств отечественного поголовья свиней. При этом, как показывают данные исследований, селекция свиней в сторону увеличения мясности не всегда приводит к желаемым результатам. В частности, снижается стрессоустойчивость потомства, встречаются качественные дефекты свинины.

Животные, попадая в новые условия, претерпевают изменения, они определяются по рождаемости, смертности, крупности конституции, уровню продуктивности, плодовитости животных. Причиной этих изменений могут быть кормовой режим, температура, влажность воздуха, атмосферное давление, рельеф, особенности технологии, уровень продуктивности, породные особенности и т.д.

Свиньи отечественных пород характеризуются высокими показателями мясных и откормочных качеств, большими потенциальными возможностями в повышении скороспелости и снижении

затрат корма на единицу прироста живой массы. Серьезным резервом повышения продуктивности являются межпородное скрещивание и использование импортных пород свиней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины: Учеб. пособие / З. Д. Гильман. Минск: Ураджай, 1995. 368 с.

УДК 615.331

ВАСЬКОВА М.С. – студентка

*ДОЛИНА Д.С. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент*

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

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

Антимикробные пептиды являются одними из ключевых эффекторных молекул системы врожденного иммунитета, которая обеспечивает первую линию защиты от инфекций человека и животных. В настоящее время наблюдается рост устойчивости инфекционных заболеваний к применяемым антимикробным препаратам. В этой связи все большее внимание привлекают мембраноактивные антимикробные пептиды, к которым не возникает резистентность микроорганизмов.

Около 20 лет назад в гемолимфе насекомых, человеческих нейтрофилах и в слизи, покрывающей кожу лягушек были обнаружены короткие пептиды, обладавшие антимикробным действием. Впервые антимикробные пептиды, цекропины (англ. cecropin), были выделены из гемолимфы гусениц шелкопряда *Nyalophora cecropia*. Цекропины обладали сильной антимикробной активностью, однако удивительным было не только это, но и очень высокая специфичность действия этих веществ. Цекропины с высокой эффективностью действовали только на *Escherichia coli*. Позже Майкл Заслофф обнаружил, что кожный покров лягушки в ответ на микробное поражение или повреждение выделяет большое количество антимикробных пептидов, состоящих из 23 аминокислот. В 1988 году было показано, что и млекопитающие могут выделять антимикробные пептиды. Антимикробные пептиды вырабатываются даже растениями. Тионины – растительные пептиды, открыты почти 50 лет назад. Интересным является тот факт, что пептид дрозомицин из плодовой мушки по строению похож на дефензин из семян редьки, антимикробные пептиды из секрета бабочек напоминают тионины ячменя или пшеницы.

Структура и аминокислотная последовательность антимикробных пептидов сильно различается, однако антимикробные пептиды обладают рядом общих свойств. Все они синтезируются в виде больших

предшественников с сигнальными последовательностями, которые затем модифицируются либо в результате отщепления части последовательности, либо в результате гликозилирования или галогенирования. Все антимикробные пептиды являются амфипатическими молекулами. У них есть и гидрофобный участок, который реагирует с липидами, и гидрофильный участок, взаимодействующий с водой или отрицательно заряженными ионами. Молекулы антимикробных пептидов как правило положительно заряжены, что помогает им взаимодействовать с отрицательно заряженными мембранами бактерий.

Существует четыре основных класса антимикробных пептидов:

- молекулы обладающие  $\beta$ -складчатой структурой которая стабилизируется за счет двух или трех дисульфидных связей;
- молекулы обладающие  $\alpha$ -спиральной структурой;
- линейные пептиды;
- петлевидные пептиды (петля образуется за счет образования единственной дисульфидной связи)

Антимикробные пептиды действуют как на грамотрицательные так и на грамположительные бактерии, а также на грибы, вирусы, простейшие. Кроме того антимикробные пептиды проявляют антимикробную активность в отношении штаммов бактерий, устойчивых к антибиотикам. Антимикробные пептиды действуют на заряженную отрицательно внешнюю мембрану грамотрицательных бактерий. На поверхности этой мембраны находятся катионы магния, которые нейтрализуют отрицательный заряд на поверхности мембраны. Антимикробные пептиды вытесняют эти ионы и либо прочно связываются с отрицательно заряженным липополисахаридом, либо нейтрализуют отрицательный заряд на поверхности мембраны, нарушают ее структуру и проникают внутрь периплазматического пространства.

Цитоплазматическая мембрана бактерий также заряжена отрицательно. Антимикробные пептиды могут встраиваться в цитоплазматическую мембрану и менять свою конформацию образуя такие структуры, как каналы, нарушающие целостность клетки. Кроме того, проникая в цитоплазму бактерии или другого паразита антимикробные пептиды, будучи заряжены положительно, связываются с клеточными полианионами (такими как ДНК и РНК) что также приводит к гибели бактериальной клетки. Кроме того среди существующих моделей действия на микробную клетку антибактериальных пептидов есть и так называемая ковровая модель. Положительно заряженные молекулы пептидов как бы выстилают отрицательно заряженную мембрану бактерии образуя молекулярный ковер. Когда вся поверхность бактерии занята пептидами, ее мембрана начинает разрываться на куски.

Для борьбы с бактериальными инфекциями широко используются антибиотики, однако использование антибиотиков сталкивается с такой проблемой, как появление устойчивых штаммов микроорганизмов. Бактериям гораздо тяжелее выработать устойчивость к антимикробным пептидам. Поэтому антимикробные пептиды могут оказаться хо-

рошей альтернативой антибиотикам. Однако использование антимикробных пептидов в клинике наталкивается пока что на ряд препятствий. Так при внутривенном введении антимикробные пептиды навходят здоровые ткани и места заражения достигает только некоторая их часть. Протеазы хозяина расщепляют антимикробные пептиды еще до того как те достигают места назначения. Активность антимикробных пептидов *in vivo* часто отличается от активности пептидов *in vitro*.

В настоящее время охарактеризованы сотни антимикробных пептидов, которые выявляются в эпителиальных тканях, фагоцитирующих клетках и биологических жидкостях многих многоклеточных животных от моллюсков до человека. Некоторые антимикробные пептиды синтезируются постоянно (конститутивно), синтез других индуцируется в ответ на инфекцию или воспаление.

#### ЛИТЕРАТУРА

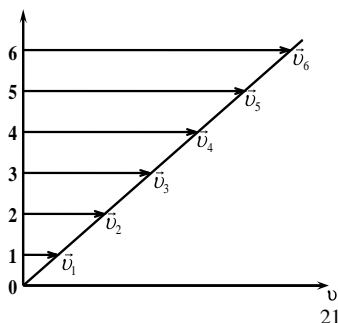
1. Кокряков, В.Н. Биология антибиотиков животного происхождения / В.Н. Кокряков. СПб.:Наука. – 1999. – 162 с.
2. Loose, C. A linguistic model for the rational design of antimicrobial peptides/ C. Loose, K. Jensen, Rigoutous I., G. Stephanopoulos // Nature, № 443. – 2006. P. 867-869

УДК636:612.741.5

ДУБЕЖИНСКАЯ Е.Е. – студентка  
 КОЗЛОВ С.И. – руководитель, доцент  
 МОХОВ В.В. – руководитель, ст. преподаватель

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

Между молекулами жидкости существуют силы взаимного притяжения, которые проявляются при движении одного слоя жидкости относительно другого в виде внутреннего трения или вязкости.



Рассмотрим течение вязкости жидкости по горизонтальному руслу (Рис. 1). Разделим жидкость на слои 1,2,3,4... слой «прилипший» ко дну русла неподвижен.

Рис 1.

Скорость слоев 1,2,3,4... возрастает, принимая максимальное значение в слое гра-

ничащем с воздухом ( $v_1 < v_2 < v_3 < v_4 < \dots < v_n$ ). При этом каждый слой испытывает ускорение со стороны верхнего слоя и торможение со стороны нижнего.

Отношение приращения скорости  $\Delta v$  на расстоянии  $\Delta x$  к этому расстоянию  $\Delta x$  получило название градиента скорости. Градиент (лат. *gradiens* – шагающий) – это пространственная быстрота изменения какой-либо физической величины. Ньютон показал, что сила внутреннего трения  $F$  между двумя параллельными слоями, движущимися с различными скоростями, пропорциональна площади поверхности  $S$  и

градиенту скорости  $\frac{\Delta v}{\Delta x}$  между ними:

$$F = \eta \frac{\Delta v}{\Delta x} S, \quad (1)$$

где  $\eta$  – динамический коэффициент вязкости, показывающий какая сила внутреннего трения возникает при ламинарном течении между двумя слоями жидкости, соприкасающимися на площади, равной единице, при градиенте скорости между ними равном тоже единице.

Из (1) следует, что размерность коэффициента вязкости

$$\eta = \frac{F}{S} \frac{\Delta x}{\Delta v} = \frac{\text{н} \cdot \text{м}}{\text{м}^2 \cdot \text{м}/\text{с}} = \text{Па} \cdot \text{с}$$

В лабораторной практике часто используют другую единицу – Пауз (П), в честь французского ученого Паузейля (1П=0,1 Па·с).

Иногда вязкость указывают в относительных единицах, показывающих, во сколько раз вязкость данной жидкости больше воды при такой же температуре [2,4].

С повышением температуры вязкости уменьшается. Так, например, относительная вязкость воды при 0°, 20°, 100° С равна соотношению 1,8; 1,0; 0,15.

Жидкости, вязкость которых зависит только от природы и температуры, называют ньютоновскими (вода, водные растворы, этиловый спирт, ацетон). У некоторых жидкостей, преимущественно высокомолекулярных или представляющих дисперсные системы (суспензии, эмульсии) вязкость зависит также от режима течения, давления и градиента скорости. При их увеличении вязкость уменьшается вследствие нарушения структуры потока. Такие жидкости называются структурно вязкими или неньтоновскими. Кровь, будучи суспензией ее форменных элементов в белковом растворе-плазме, является неньтоновской жидкостью. Кроме того, при движении крови по сосудам ее форменные элементы концентрируются в центральной части потока, где вязкость из-за этого увеличивается. Вязкость крови изменяется и при патологических процессах. При анемии относительная вязкость снижается, а при полицетемии повышается.

Пусть жидкость течет в горизонтальной трубе радиусом  $r$ .

Рассмотрим небольшой отрезок трубы длиной  $L$ , в начале которого давления жидкости  $P_1$ , а в конце –  $P_2$ . Таким образом, жидкость течет под действием перепада давления  $\Delta P = P_1 - P_2$ . Можно показать, что при ламинарном течении среднее сила сопротивления на участке  $L$  цилиндрической трубы равна:

$$F = 8\pi\eta Lv \quad (2)$$

где  $v$  – средняя по сечению скорости жидкости в трубе.

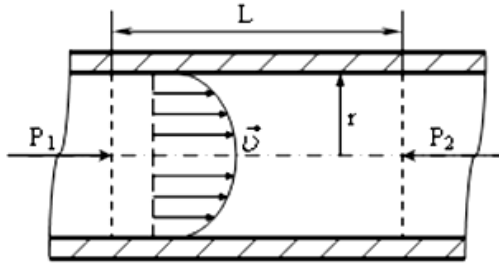


Рис. 2

Истинное распределение скорости слоев жидкости по сечению таково, что концы векторов скоростей отдельных распределены по параболе (рис1). (При отсутствии вязкости скорости всех слоев жидкости были бы одинаковыми).

Поскольку сила давления равна:

$$F = \Delta PS = \Delta p \pi r^2 \quad (3)$$

то  $8\pi\eta Lv = \Delta p \pi r^2$

Отсюда получается, что

$$v = \frac{r^2}{8\eta} \cdot \frac{\Delta P}{L} \quad (4)$$

Отношение  $\frac{\Delta P}{L}$  представляет собой градиент давления, т.е. падение давления жидкости на единицу длины трубы.

Таким образом, средняя скорость ламинарного течения жидкости в трубе пропорциональна квадрату радиуса трубы и градиенту давления и обратно пропорциональна коэффициенту вязкости. Этот закон был получен Гагеном в 1839 году и независимо от него Пуазейлем в 1841 году, изучавшим на опыте скорость течения жидкости по трубе.

Зная скорость течения, можно вычислить расход жидкости в трубе:

$$j = vS = v\pi r^2 \quad (5)$$

Подставляя сюда формулу (4), получим:

$$J = \frac{\pi r^2}{8\eta} \cdot \frac{\Delta P}{L} \quad (6)$$

Это есть другое выражение закона Гагена-Пуазейля, согласно которому расход жидкости при ламинарном течении в трубе пропорционален четвертой степени радиуса трубы и градиенту давления и обратно пропорционален коэффициенту вязкости [1,3].

– Доказать, что коэффициент динамической вязкости биологических жидкостей зависит от их вида.

Капиллярный метод определения коэффициента вязкости основан на использовании формулы Гагена-Пуазейля для объема протекающей жидкости по трубе известного радиуса  $r$ .

$$V = \frac{\pi r^4}{8\eta} \cdot \frac{\Delta P}{L} t \quad (7)$$

где  $\eta$  – коэффициент динамической вязкости,

$\frac{\Delta P}{L}$  – градиент давления жидкости,

$t$  – время протекания жидкости.

В вертикально расположенный сосуд 1 (рис3) наливают по очереди до одинакового уровня 0 жидкости с известным  $\eta_0$  и неизвестным  $\eta_x$  коэффициентами вязкости.

Открывая кран 2, измеряют время вытекания жидкости через капилляр 3. Тогда выражение (7) для вытекающего объема  $V_0$  известной жидкости:

$$V_0 = \frac{\pi r^4}{8\eta_0} \cdot \frac{\Delta P_0}{\Delta L} \cdot t_0 \quad (8)$$

где  $t_0$  – время вытекания жидкости с известным коэффициентом вязкости.

Аналогично, для объема  $V_x$  вытекающей жидкости с неизвестным коэффициентом вязкости

$$V_x = \frac{\pi r^4}{8\eta_x} \cdot \frac{\Delta P_x}{\Delta L} \cdot t_x \quad (9)$$

где  $t_x$  – время вытекания жидкости с неизвестной вязкостью.

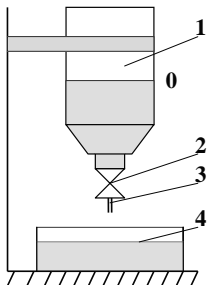


Рис 3.

Для жидкости, налитой в вертикальный сосуд изменение давления будет равно гидростатическому давлению столба жидкости.

$$\Delta P = \rho g h \quad (10)$$

Так как жидкости наливаются до одинакового уровня, то объемы их равны:  $V_0 = V_x$  и соответственно равна

высота столба жидкости  $h_0 = h_x = h$ . Тогда для известной жидкости:

$$\Delta P = \rho_0 g h$$

Для неизвестной жидкости

$$\Delta P_x = \rho_x g h$$

Приравнявая выражения (7) и (8) и, учитывая выражение для  $\Delta P$ , получим

$$\frac{\rho_0 g h}{L} \cdot \frac{\pi r^4}{8 \eta_0} \cdot t_0 = \frac{\rho_x g h}{L} \cdot \frac{\pi r^4}{8 \eta_x} \cdot t_x$$

сокращая, получим

$$\frac{\rho_0}{\eta_0} \cdot t_0 = \frac{\rho_x}{\eta_x} \cdot t_x$$

откуда выражаем коэффициент вязкости неизвестной жидкости:

$$\eta_x = \eta_0 \frac{\rho_x}{\rho_0} \cdot \frac{t_x}{t_0} \quad (11)$$

Капиллярными вискозиметрами можно измерить вязкость в пределах от  $10^{-3}$  до  $10^4$  Па·с, т.е. ими можно пользоваться для измерения вязкости газов и большинства жидкостей, с которыми приходится иметь дело в ветеринарной клинической и лабораторной практике.

На примере трех видов жидкостей, а именно дисцилированной воды, трансформаторного масла и глицерина было установлено, что их динамические коэффициенты вязкостей отличаются друг от друга.

А именно: 1) динамический коэффициент вязкости воды при  $t=20^\circ\text{C}$  равен  $\eta_1 = 1,002 \cdot 10^{-3}$  Па·с;

2) динамический коэффициент вязкости глицерина при  $t=20^\circ\text{C}$  равен  $\eta_2 = 1499 \cdot 10^{-3}$  Па·с;

3) динамический коэффициент вязкости трансформаторного масла при  $t=20^\circ\text{C}$  равен  $\eta_3 = 0,00187$  Па·с.

Динамический коэффициент вязкости разнородных жидкостей при одной и той же температуре различен. Определения динамического коэффициента вязкости биологических жидкостей имеет большое диагностическое значение. Так, если вязкость крови увеличивается или уменьшается, то нарушается скорость ее движения в сердечно-сосудистой системе, что ведет к нарушению обменных процессов в организме в обеспечивании его питательными веществами, кислородом, продуктов обмена веществ, переноса тепла, образовавшихся в процессе жизнедеятельности во всех частях организма [4.7,8].

При нарушении вязкости крови происходящих при воспалительных процессах, скорость оседания эритроцитов увеличивается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии: учебное пособие для студентов по специальности ветеринарная медицина: А.С. Белановский – Москва.: Агропром. издат. 1989:- 271с.

2. Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие для высших сельскохозяйственных вузов. Москва: Высшая школа 2004 г.- 198с.
3. Костин А.П. Физиология для сельскохозяйственных животных: учебное пособие для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Москва: Полос, 1974г.- 157 с.
4. Лори Р.А. Химия и биохимия мышц // Кн. Наука о мясе. Пищевая промышленность, 1973. – 27-30с.
5. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М: Высшая школа. 1987 г. – 123с.
6. Соболевский В.И. Физика и биологическая физика: учебное пособие к практическим занятиям для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Витебск, ВГАВМ, 2005 г.- 234с.
7. Чиркин А.А. Практикум по биохимии: учеб. пособие / А.А. Чиркин. Мн.: Новое знание, 2002. 512 с.
8. Физиология сельскохозяйственных животных. Часть 2.: учеб. пособие / П.Н. Котуранов, УО «БГСХА». Горки, 1992. 170 с.

УДК 612.461.259

МУХА В.С. – студент

МОХОВ В.В. – руководитель, ст. преподаватель

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

Несмотря на существование различных видов деформаций тел (одностороннее растяжение или сжатие, всестороннее растяжение или сжатие, кручение, сдвиг, изгиб), все они подчиняются закону Гука, согласно которому сила упругости  $F_{\text{упр}}$ , возникающая при малых деформациях любого вида, пропорциональна деформации (смещению)  $\Delta x$ , т. е.

$$\vec{F}_{\text{упр}} = -k\Delta\vec{x}, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент упругости.

Знак минус указывает на противоположность направлений силы упругости и смещения.

Необходимо твердо уяснить, что все виды деформаций, в том числе и деформация изгиба, могут быть сведены к деформациям одностороннего сжатия и растяжения. При деформации изгиба стержня одни части его испытывают растяжение, а другие – сжатие (рис. 1). Средняя часть стержня почти не оказывает сопротивление изгибу. По этой причине сплошной стержень и трубчатый одинакового диаметра обладают почти одинаковым сопротивлением изгибу.

Обратите внимание на практическое использование этого вывода, а именно, стержни, работающие на изгиб, обычно делают полыми (трубчатыми), чем достигается экономия материала и облегчение конструкций без ущерба их прочности. С такими же явлениями встречаются и в природе: трубчатое строение имеют стебли злаковых растений, кости птиц и др.



Рис. 1.

Физический смысл модуля Юнга уясните на примере деформации одностороннего растяжения. Пусть к нижнему концу закрепленного стержня длиной  $l$  и площадью поперечного сечения  $S$  приложена деформирующая сила  $F$ . Стержень удлиняется на  $\Delta l$ , и в нем возникает сила упругости  $F_{\text{упр}}$  (рис. 2). Следует помнить, что при этом  $\vec{F}_{\text{упр}} = -\vec{F}$ , т. е. сила упругости равна по величине, но противоположна по направлению приложенной к телу силе.

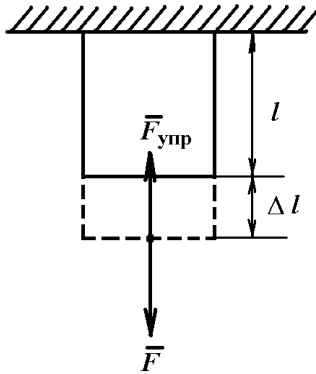


Рис. 2.

Опыт показывает, что удлинение стержня пропорционально деформирующей силе, длине стержня и обратно пропорционально площади его поперечного сечения, т. е.

$$\Delta l = k' \frac{Fl}{S} = \frac{Fl}{ES}; \quad (2)$$

$$\Delta l = \frac{F_{\text{упр}} l}{ES}, \quad (3)$$

где  $E = \frac{1}{k'}$  – коэффициент, характеризующий упругие свойства вещества стержня. Он называется модулем упругости, или модулем Юнга.

Физический смысл модуля Юнга заключается в следующем. Из формулы (2) следует, что

$$E = \frac{Fl}{S\Delta l}. \quad (4)$$

Полагая  $\Delta l = l$  и  $S = 1$ , получим:

$$E = F,$$

т. е. модуль упругости вещества численно равен силе, растягивающей стержень единичного поперечного сечения в два раза. Измеряется модуль упругости в паскалях (Па) [4].

показать, что упругие свойства различных тел, в том числе и биологических объектов, таких как кости, мышцы, связки, сосудов зависят от их вида, формы сечения и т.д.

Существует несколько методов определения модуля упругости. В данной работе используется метод, основанный на деформации изгиба.

Установка для определения модуля упругости (рис. 3) состоит из подставки, на которой расположены вертикальные стойки 1 с опорными призмами. На призмы помещается испытуемый образец 2. К середине стержня при помощи специального устройства 3 навешиваются грузы, которые деформируют (изгибают) стержень. Величину деформации (стрелу прогиба) измеряют с помощью индикатора 4.

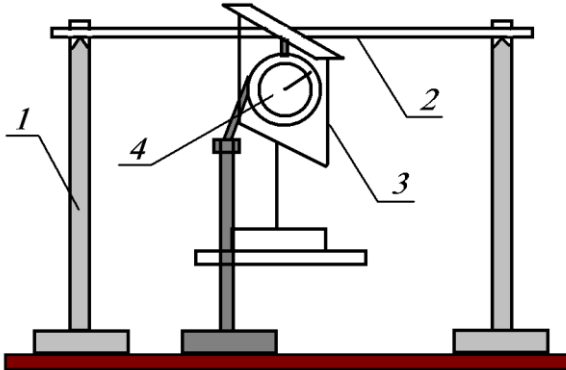


Рис.3.

Для определения модуля упругости по деформации изгиба необходимо знать величину деформирующей силы, приложенной к середине стержня и вызывающей его изгиб  $F$ , и стрелу прогиба  $\lambda$ , т. е. величину смещения средней части стержня от первоначального положения (рис. 4). Теоретические расчеты показывают, что для стержня любого сечения стрела прогиба определяется по формуле

$$\lambda = \frac{Fl^3}{48QE}. \quad (5)$$

Отсюда:

$$E = \frac{Fl^3}{48Q\lambda}, \quad (6)$$

где  $E$  – модуль упругости (Юнга);

$F$  – сила, действующая на стержень и вызывающая деформацию

изгиба;

$l$  – длина стержня;

$Q$  – коэффициент, характеризующий форму стержня.

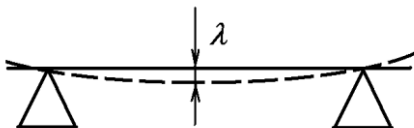


Рис. 4.

Для стержня прямоугольного сечения шириной  $a$  и толщиной  $b$  (рис.5, а)

$$Q = \frac{ab^3}{12}. \quad (7)$$

Для квадратного сечения ( $a = b$ )

$$Q = \frac{a^4}{12}. \quad (8)$$

В случае сплошного стержня (рис. 4.5, б)

$$Q = \frac{\pi R^4}{4}. \quad (9)$$

Для трубки с наружным радиусом  $R$  и внутренним  $r$  (рис. 5, в)

$$Q = \frac{\pi(R^4 - r^4)}{4}.$$

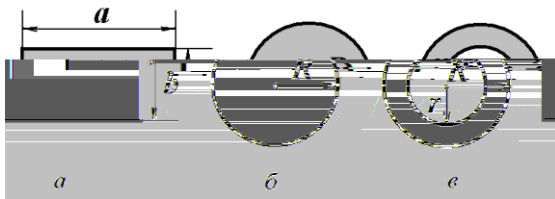


Рис. 5.

Подставляя эти значения в формулу (6), получим выражение для определения модуля упругости. Для стержней прямоугольного сечения

$$E = \frac{Fl^3}{4ab^3\lambda}, \quad (11)$$

квадратного сечения

$$E = \frac{Fl^3}{4a^4\lambda}, \quad (12)$$

трубки

$$E = \frac{Fl^3}{12\pi(R^4 - r^4)\lambda}, \quad (13)$$

сплошного стержня кругового сечения

$$E = \frac{Fl^3}{12\pi R^4\lambda}$$

1. Измерьте длину стержня  $l$  между ребрами стальных призм, на которые опирается стержень, и геометрические размеры сечения стержня. 2. На середину стержня подвесьте приспособление для размещения грузов. Острые индикатора подведите под нижнюю грань стержня так, чтобы оно касалось стержня. Для этого, если требуется, переместите индикатор на нужную величину. Шкалу индикатора поверните так, чтобы в отсутствие грузов на подвеске стрелка индикатора совпадала с нулевым делением шкалы.

3. Подвесьте один груз и определите стрелу прогиба  $\lambda$  по формуле

$$\lambda = Cn_1,$$

где  $C$  – цена малого деления индикатора (указана на шкале индикатора), равная 0,01 мм;  $n_1$  – число малых делений по индикатору при нагрузке.

Сила деформации ( $F$ ) равна весу грузов:

$$F = mg,$$

где  $m$  – масса груза;  $g$  – ускорение свободного падения.

Например, для груза массой 100 г (0,1 кг) имеем:

$$F = 0,1 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 0,98 \text{ Н}.$$

4. Опыт повторите два раза при той же длине стержня, но при других нагрузках.

5. Выразить силу деформации  $F$  в ньютонах, стрелу прогиба  $\lambda$  – в метрах.

6. Опыт повторите со стержнями другого материала и сечения (по указанию преподавателя). 7. Модуль упругости (Юнга) вычислите по формулам (11), (12), (13), (14) в зависимости от формы сечения стержня и запишите его значение в табл. 4.1 в паскалях или в килопаскалях ( $1 \text{ Н/м}^2 = 1 \text{ Па}$ ,  $1 \text{ кПа} = 10^3 \text{ Па}$ ).

8. Найдите среднее значение модуля Юнга для каждого материала по формуле

$$E_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^N E_i}{N},$$

где  $N$  – число опытов [6].

Отклонения от среднего значения в каждом опыте  $\Delta E_i = E_i - E_{\text{ср}}$  и

среднее значение отклонений  $\Delta E_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^N |\Delta E_i|}{N}$ .

Теоретические расчеты показывают, что:

для латуни:  $E_{\text{л}} = 9800 \cdot 10^7$  Па  
 для железа:  $E_{\text{ж}} = 19500 \cdot 10^7$  Па  
 для кожи:  $E_{\text{к}} = 1,3 \cdot 10^4$  Па  
 для костной ткани:  $E \approx 10 \cdot 10^9$  Па  
 для коллагена:  $E_{\text{к}} = 10^9$  Па

Представление о механических свойствах биологических тканей важно в следующих случаях:

- 1) в травматологии и ортопедии вопросы механического воздействия на организм являются определяющими;
- 2) механические свойства тканей необходимо учитывать при защите человека от вибраций;
- 3) в протезировании при замене естественных органов и тканей искусственными, а так же важно знать механические свойства и параметры биологических объектов;
- 4) в ветеринарии следует знать устойчивость биологических структур по отношению к различным деформациям [1,2,3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии: учебное пособие для студентов по специальности ветеринарная медицина: А.С. Белановский – Москва.: Агропром. издат. 1989:- 271с.
2. Биохимия животных: Учебник для студ. зооинженер. и ветеринарн. ф-тов с/х вузов / А.В. Четкин, И.Д. Головацкий, П.А. Калиман, В.И. Воронянский. М.: Высш. шк., 1982. 511 с.
3. Биохимия: Практикум / Н.Е. Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк, А. Н. Васильев [и др.]. К.: Выща шк. Изд-во Киев. ун-т, 1988. 128 с.
4. Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие для высших сельскохозяйственных вузов. Москва: Высшая школа 2004 г.- 198с.
5. Кононский А.И. Биохимия животных. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. 526 с.
6. Лори Р.А. Химия и биохимия мышц // Кн. Наука о мясе. Пищевая промышленность, 1973. – 27-30с.
7. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М: Высшая школа. 1987 г. – 123с.
8. Физиология сельскохозяйственных животных. Часть 2.: учеб. пособие / П.Н. Котуранов, УО «БГСХА». Горки, 1992. 170 с.

КОНОНОВ Р.В. – студент  
САМУСЕВИЧ Н.П. – лаборант кафедры химии УО «БГСХА»  
КОВАЛЕВА И.В. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент  
МОХОВА Е.В. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

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

Одним из объектов наноауки являются фуллерены – единственная молекулярная форма углерода, в молекулах которых плотная упаковка атомов обеспечивает высокое соотношение площади молекулы к ее массе. Фуллерены представляют собой единственный пример молекул, в которых все атомы лежат на поверхности. Поэтому его биологические эффекты зависят от агрегатного состояния и степени ассоциации молекул. Производные фуллерена  $C_{60}$  привлекают внимание уникальной химической структурой углеродного сфероида, его способностью переводить кислород в синглетное состояние, проявлять мембранотропные и антирадикальные свойства, противовирусную активность и цитотоксическое действие на опухолевые клетки. Именно по этой причине фуллерен  $C_{60}$  рассматривается в химической фармакологии как весьма перспективный носитель функциональных группировок, обладающих фармакологической активностью. К их числу относятся группировки из класса аминокислот или пептидов, придающих водорастворимость производным фуллерена, а также адденды, обеспечивающие антиоксидантную активность, люминесцентные свойства или являющиеся донорами монооксида азота (нитраты, гидроксамовые кислоты и др.).

Проводимые в последнее десятилетие работы по изучению биологических свойств фуллерена  $C_{60}$  позволили доказать противовирусную активность фуллерена как против РНК-, так и ДНК-содержащих вирусов. Впервые показано, что, наряду с известными ранее антиоксидантным и фотодинамическим действиями, фуллерен может проявлять мембранотропный механизм действия. Фуллерен  $C_{60}$  проявляет ранезаживляющее действие, его можно использовать для фотодинамической инактивации вирусов. При этом в отсутствие освещения фуллерен  $C_{60}$  не проявляет острых токсических эффектов как *in vitro*, так и *in vivo*. Поэтому в настоящее время ведется подготовка к практическому применению фуллерена в ветеринарии и медицине.

Изучение свойств фуллеренов и их производных за последнее время позволило определить области их практического использования. Из них особый интерес представляет использование этих соединений в ветеринарной и медицинской практике.

Актуальной задачей, которая сегодня стоит перед исследователями является создание и внедрение в медицинскую практику новых лечебных препаратов, обладающих низкой токсичностью и высокой биологической активностью. Использование фуллеренов и их производных для создания таких лекарственных препаратов обусловлено тем, что углерод является основным элементом биологических систем, а значит, наиболее пригоден для их модификации. Отличительной особенностью фуллеренов и большинства производных на их основе является низкая токсичность и способность выводиться из организма с приемлемой скоростью. Следует также отметить, что благодаря своей геометрии и электронной структуре, фуллерены способны образовывать соединения, содержащие в своем составе различные фармакофорные группы, способны легко переходить в возбужденное состояние под действием различных физических и химических факторов и заключать внутрь своей углеродной сферы атомы металлов

Соединения фуллеренов обладают антиоксидантными и радиозащитными свойствами. Кроме того, соединения фуллерена проявляют мембранотропные свойства, что позволяет рассматривать их в качестве средств доставки функциональных группировок, обладающих фармакологической активностью к клеткам-мишеням.

Однако основной проблемой затрудняющей использование фуллерена C<sub>60</sub> и его производных в качестве биологически активных соединений является его гидрофобность. Одним из возможных вариантов преодоления этой проблемы служит введение в сферу фуллерена C<sub>60</sub> гидрофильных заместителей, которые способствуют увеличению растворимости его в воде. Кроме того, на сегодняшний день имеется недостаточно данных по изучению влияния производных фуллерена на биохимические процессы.

В работах Гунькинат И. Ф. для получения водорастворимых производных фуллерена C<sub>60</sub> был использован метод комплексообразования фуллерена C<sub>60</sub> с поливинилпирролидоном (ПВП-C<sub>60</sub>) и были проведены исследования полученного комплекса на некоторые биохимические показатели сыворотки крови белых беспородных мышей. В ходе исследований было выявлено снижение концентрации лактата в крови (на 25% от контрольной величины), которое связано с ингибирующим действием комплекса на активность лактатдегидрогеназы. В сыворотке крови наблюдалось увеличение концентрации глюкозы (на 35% от контрольной величины), увеличение содержания общего белка, мочевины и креатинина (в среднем на 20% от контрольной величины). Угнетение катаболизма углеводов сопровождается компенсаторным усилением катаболизма жирных кислот, распад которых проявляется ростом ацетил-КоА. В свою очередь ацетил-КоА может включаться в синтез холестерина, концентрация которого в сыворотке крови подопытных животных увеличивается (на 30% от контрольной величины). Таким образом, в процессе исследований было выявлено, что комплекс ПВП-C<sub>60</sub> проявляет выраженную биологическую активность.

В тоже время уже имеющиеся данные позволяют рассматривать как сам фуллерен C<sub>60</sub>, так и другие наноструктуры углерода как перспективную основу для создания как супрамолекулярных препаратов, особенно для местного применения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев, А.И., Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Рампель – М.: Физматлит, 2008. –222 с.
2. Куницкий, Ю.А. Кластерные и наноструктурные материалы/ Ю.А. Куницкий, В.Л. Карбовский, А.П. Шпак и др.,– К.: ИД "Академкнига", 2007. – 588 с.
3. Гудков, С.В. и др. ДНК-защитные и радиопротекторные эффекты гидратированного фуллерена C<sub>60</sub>/ С. В. Гудков, И. Н. Штаркман, Н.Р. Асадуллина и др. //Физика живого.-2009.-Т.17.-№1.-С.82-88.
4. Гунькин, И.Ф. Синтез и изучение свойств водорастворимых производных фуллерена C<sub>60</sub>/ И.Ф. Гунькин, В.Н. Целуйкин, Н.Ю. Логинова.// Журнал прикладной химии.-2006.-Т.79.-№6. - С. 1011-1013

УДК 542.943 – 92 : 78

ЧУПРИС В.В., КОНДРАТЕНКО О.В. – студентки  
САМУСЕВИЧ Н. П. – лаборант кафедры химии УО «БГСХА»  
БУЛАК Т.В. – руководитель, кандидат хим. наук, доцент  
ПОДДУБНАЯ О.В. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

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

Важной характеристикой работы антиоксидантов является их расходование в реакциях инактивации активных форм кислорода, т.е. сгорания. В этом плане заслуживает внимания новая группа антиоксидантов – фуллерены, которая лишена данного признака.

Фуллерены - это группа специфических молекул, состоящих только из атомов углерода, которые объединены между собой чередующимися одинарными и двойными связями в единые сферические каркасы. Сопряженность одинарных и двойных связей в молекулах фуллеренов придает им т.н. псевдоароматические свойства, что обуславливает их способность участвовать в различных реакциях присоединения. Своим названием эти соединения обязаны инженеру и дизайнеру Р. Бакминстеру Фуллеру, чьи архитектурные конструкции построены по принципу сетчатых сферических поверхностей. Впервые фуллерены были открыты в 1985 г., в 1992 их обнаружили в древних пластах земной коры, шунгите, а позже и в метеоритном веществе. Открытие фуллеренов удостоено Нобелевской премии по химии за 1996 г. и стало одним из ярких научных достижений конца XX века. Наиболее полно изученный представитель семейства фуллеренов – фуллерен C<sub>60</sub>. Его называют иногда бакминстер-фуллерен, в котором 60 атомов углерода

образуют многогранник из 12 пятиугольников и 20 шестиугольников, что придает такому фуллерену полное сходство с крышкой футбольного мяча. Известны фуллерены  $C_{70}$ ,  $C_{76}$ ,  $C_{82}$ ,  $C_{84}$ , а также с большим числом атомов углерода, вплоть до 256, которые именуют гигантскими фуллеренами.

Способность фуллеренов и их производных инактивировать свободные радикалы кислорода была описана в 1991 г., когда ученые характеризовали фуллерен  $C_{60}$  как губку, способную впитывать свободные радикалы и что обусловлено электрон-акцепторными свойствами его псевдоароматической структуры. Например, одна молекула фуллерена  $C_{60}$  способна присоединять вплоть до 34 метильных радикала. Другими словами, фуллерены способны эффективно ингибировать свободнорадикальные процессы и, фактически, выступать в качестве антиоксидантов. При этом, как принято считать, антиоксидантная эффективность фуллеренов зависит от числа неразорванных двойных связей в их углеродном каркасе. Поэтому наибольшей антиоксидантной активностью обладают нативные, химически немодифицированные молекулы фуллеренов. "Пришивка" к ним различных химических групп сопровождается разрывом их двойных связей, понижением электронно-акцепторных и антиоксидантных свойств фуллеренового каркаса.

К сожалению, такое традиционное представление о причинах антирадикальной активности фуллеренов игнорирует весьма важные факты, обнаруженные в 2000 г. коллективом ученых из Франции, Англии и Германии. Было убедительно показано, что однотипные водорастворимые химические моно- и полипроизводные  $C_{60}$ , содержащие различное количество двойных связей в фуллереновом каркасе, не имеют каких-либо существенных различий в антирадикальной активности, а нейтрализация свободнорадикальных форм кислорода происходит без их непосредственного взаимодействия с фуллереновой сеткой. Такие неожиданные факты свидетельствуют о том, что антирадикальная активность фуллеренов не связана напрямую с химическими свойствами фуллеренового каркаса, а обусловлена особенностями влияния фуллеренов на свойства водной среды, которая их непосредственно окружает.

В 2004 году обнаружилось, что аналогичные производные фуллерена  $C_{60}$ , действуя как катализаторы, могут имитировать действие супероксиддисмутазы – фермента, участвующего в нейтрализации супероксид анион радикала – побочного, потенциально токсичного продукта клеточного метаболизма. При этом также было показано, что подобная нейтрализация происходит без непосредственного участия фуллеренового каркаса с кислородными радикалами.

В целом, *in vivo* и *in vitro* фуллерены способны эффективно инактивировать как супероксидный, гидроксидный анион-радикалы, так и синглетный кислород. Последние являются первичными маркерами воспаления и развития окислительного стресса.

Проведенные широкомасштабные биологические испытания гидратированных фуллеренов (HuFn) показали, что они, будучи сами по себе нетоксичными, неиммуногенными, неаллергенными, обладают многоплановой положительной биологической активностью, которая, в первую очередь, связана с их способностью регулировать в живых организмах свободно-радикальные процессы "разумным" образом, а именно, с их способностью нейтрализовывать только избыток свободных радикалов, не затрагивая того их количества, которое необходимо для нормального функционирования биологической системы. Доказано также, что  $C_{60}(ONO_2)_{7\pm 2}$  обладает антиоксидантными свойствами и способностью освобождать оксид азота, проявляя эффекты, подобные эффектам нитроглицерина. Кроме того, некоторые производные фуллеренов могут быть использованы не только как антиоксиданты, но и в качестве антибактериальных и противовирусных препаратов, в условиях, когда ухудшение функционирования организма происходит из-за инфекции органов дыхания.

Таким образом, развитие нанотехнологий с использованием фуллеренов в качестве принципиально новых, разумных антиоксидантов представляется перспективным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Березкин В.И., Викторовский И.В., Вуль А.Я. и др. Фуллереновые микрокристаллы как адсорбенты химических соединений//ФТП. –2003. – Т. 37, вып. 7. – С. 802-810.
2. Гусев, А.И., Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Рампель – М.: Физматлит, 2008. –222 с.

УДК 636.087.72:619: 502

ПОДДУБНАЯ А.О., ДУБЕЖИНСКАЯ Е.Е. – студентки  
*ПОДДУБНАЯ О.В. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент*

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

Шунгит - древняя углеродсодержащая порода с возрастом около 2 млрд. лет. Долгое время он не находил применения на практике из-за своих необычных свойств. Тем не менее, экологический потенциал шунгита весьма широк. Он реализуется в процессах очистки воды и воздуха, защиты человека от электромагнитных излучений различной природы, повышения иммунных характеристик человека и животных, в лечебных свойствах по отношению к широкому ряду заболеваний.

Впервые о земном существовании уникального вещества научный мир узнал после того, как один из бывших советских ученых исследовал в Аризонском университете (США) образцы карельских шунгитов, и, к удивлению, обнаружил там углеродные глобулы с фуллеренами.

После этого и начался интенсивный поиск других пород, содержащих фуллерены, возникли вопросы об их происхождении на Земле.

Позднее земные фуллерены были найдены в Канаде, Австралии и в Мексике – и в каждой из этих стран они были обнаружены на местах падения метеоритов. При этом некоторые фуллерены были заполнены: внутри оболочек находились атомы гелия. Станным оказался тот факт, что фуллерены хранили не гелий-4 – изотоп, который обычно присутствует в земных породах, – а редкий для Земли изотоп гелий-3.

Плотность шунгита 2,1–2,4 г/см<sup>3</sup>, а пористость до 5%(рис.1). Адсорбционно активен по отношению к бактерицидным клеткам, фагам, патогенным сапрофитам.

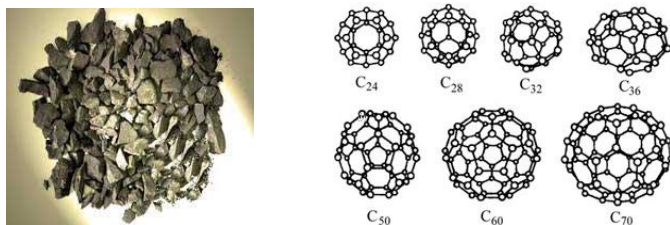


Рис. 1. Природный шунгит и фуллерены в составе шунгита

Порода обладает сорбционными, каталитическими, бактерицидными свойствами, биологической активностью, способностью поглощать и нейтрализовать электромагнитные излучения высоких частот.

Учёные объясняют уникальные свойства шунгита его необычной структурой. Шунгитовый углерод образует в породе матрицу, в которой равномерно распределены дисперсные силикаты со средним размером около 1 мкм. Свойства шунгитовой породы определяются двумя факторами: во-первых, свойствами шунгитового углерода, во-вторых, структурой породы, взаимоотношениями углерода и силикатов.

В конце двадцатого века ученые частично объяснили причины целебного действия шунгита. Этот минерал в основном состоит из углерода, значительная часть которого очень напоминает молекулы сферической формы – фуллерены. Фуллерены – особая форма углерода, которая вначале была открыта в научных лабораториях при попытке моделировать процессы, происходящие в космосе, а позднее обнаружена в земной коре. Уникальность фуллерена в том, что молекула C<sub>60</sub> содержит фрагменты с пятикратной симметрией (пентагоны), которые запрещены природой для неорганических соединений. Молекула фуллерена является органической молекулой, а кристалл, образованный такими молекулами (фуллерит) – это молекулярный кристалл, являющийся связующим звеном между органическим и неорганическим веществом.

Частицы шунгита, независимо от их размера, обладают биполярными свойствами. Следствием этого является высокая адгезия и способность шунгита смешиваться без исключения со всеми веществами. Обладает бактерицидными свойствами. В термических процессах между углеродом и силикатами происходит интенсивная окислительно-восстановительная реакция с образованием металлического кремния  $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$  или карбида кремния  $\text{SiO}_2 + 3\text{C} \rightarrow \text{SiC} + 2\text{CO}$ . Реакции эти в шунгите осуществляются более энергично, с меньшими энергозатратами, чем в традиционной шихте на основе кремнезема и кокса.

Поверхность дробленых, молотых и тонкомолотых материалов на основе шунгита обладает биполярными свойствами, поэтому шунгитовые наполнители способны смешиваться без исключения со всеми связующими как органической, так и неорганической природы.

Исключительные антиоксидантные свойства шунгита должны быть предметом рассмотрения и использования этого материала в различных системах подготовки питьевой воды с целью улучшения ее качественных характеристик в направлении придания воде оздоровительных свойств.

Спектр оздоровительных свойств шунгита достаточно широк. Впервые, шунгитовые воды издавна использовались для лечения кожных заболеваний. Искусственные настои на шунгите также лечат заболевания кожи. В тульском НИИ «Новые медицинские технологии» выполнены исследования, показавшие, что шунгитовые препараты ускоряют обновление клеток и эпителизацию, обогащают клетки необходимыми питательными элементами, стимулируют циркуляцию крови и регенерацию клеток кожи, осуществляют купирование раздражения. Шунгитовые препараты обладают бактерицидным эффектом, снимают зуд, оказывают обезболивающее действие.

При использовании шунгитовых препаратов в корме поросят отмечен эффект полного излечения их от диареи. Применение шунгита в корме песцов по данным Института биологии Карельского научного центра РАН увеличило массу песцов, улучшило качество меха, способствовало сохранности щенков в помете и увеличило поголовье.

Введение шунгита в рацион цыплят – бройлеров выявило его способность компенсировать негативное влияние некачественных, зараженных микотоксинами кормов на рост птицы. Шунгит рекомендован ВНИИТИ птицеводства птицефабрикам страны в качестве минеральной добавки для профилактики хронических микотоксикозов и стимуляции роста птицы. Отмеченные свойства шунгита открывают возможность использования его в медицине (в частности, в дерматологии, стоматологии, гинекологии), в ветеринарии, животноводстве, птицеводстве.

Шунгит Зажогинского месторождения – электропроводный камень. Это свойство шунгита явилось базой для создания на его основе широкого класса электропроводных строительных материалов, обладающих радиозащитными и радиопоглощающими свойствами.

Шунгитовые радиозранирующие материалы прошли всестороннее опробование на промышленных объектах для защиты электронной информации и показали себя надежными, долговечными, экологически чистыми и более безопасными, чем металлические экраны.

Тема защиты от электромагнитного смога становится все более актуальной. Это обуславливает приход в быт и хозяйственную практику электронной бытовой техники, средств связи, понимание вредного влияния на здоровье солнечных бурь и гепатогенных зон. Шунгиты, способные к взаимодействию с электромагнитными полями различной природы, обеспечивают защиту человека от вредного влияния этих излучений. Помещения, экранированные шунгитовыми материалами, снижают уровень облучения человека искусственными и природными источниками в сотни раз и создают условия для комфортного пребывания в них человека и восстановления здоровья. В палатах Военно-Медицинской Академии (г. Санкт-Петербург), экранированных шунгитом, выздоровление пациентов происходит значительно быстрее. В Тульском НИИ «Новые медицинские технологии» показано, что наличие шунгитовых материалов вблизи источника излучений частот сотовой связи существенно ослабляет их влияние на организм. В последние годы разработан ряд новых материалов на основе шунгита для защиты от электромагнитных излучений помещений (фирма «Альфа Пол» г. С-Петербург) и для индивидуальной защиты человека (Беларусь).

Экологический потенциал шунгита весьма широк. Он реализуется в процессах очистки воды и воздуха, защиты человека от электромагнитных излучений различной природы, повышения иммунных характеристик человека и животных, в лечебных свойствах по отношению к широкому ряду заболеваний.

В конкретных практических выражениях это находит применение в фильтрах по подготовке питьевой воды и очистки стоков, в создании радиозащитных материалов и устройств, лечебно-восстановительных центрах шунгитотерапии, в сельском хозяйстве – ветеринарии, для улучшения качества кормов, производстве чистых природных «не химических удобрений».

Именно сорбционные, каталитические и восстановительные свойства шунгитовых пород позволяют успешно очищать сточные воды от многих органических и неорганических веществ (нефтепродуктов, пестицидов, фенолов, поверхностно-активных веществ и др.).

Кроме этого, шунгит является самым эффективным веществом для очистки водопроводной воды от хлорорганических веществ (диоксинов, радикалов), обладает бактерицидными свойствами. Благодаря этим свойствам шунгит можно использовать:

- в подготовке питьевой воды высокого качества в проточных системах любой производительности, в колодцах. С помощью шунгитов наиболее просто и экономично можно решить проблему водоснабжения во многих проблемных регионах;

- в очистке городских бытовых, промышленных стоков от многих вредных веществ;

- в подготовке воды бассейнов и ТЭЦ.

Вода, настоянная на шунгите, становится не просто чистой питьевой водой, но и молекулярно-коллоидным раствором гидратированных фуллеренов, которые относятся к новому поколению лекарственных и профилактических средств с многоплановым действием на организм. Основные целебные свойства шунгитовой воды после кипячения сохраняются. Хотя не кипяченая вода вкуснее и приятнее на вкус.

Также на основе шунгитовых пород созданы препараты, обладающие биологической активностью. Применение таких препаратов в агрономии позволило повысить урожайность картофеля и значительно увеличить его стойкость к заболеваниям, в звероводстве – улучшить качество пушнины. Шунгит обладает высокой активностью в окислительно-восстановительных процессах, сорбционными и каталитическими свойствами и находится в тесном контакте с входящими в его состав силикатами. Такая структура и свойства шунгита определяют эффективность его использования в окислительно-восстановительных процессах:

Единственное месторождение шунгитовых пород – Зажогинское, находится в Медвежьегорском районе Республики Карелия в 5 км от судоходной губы Онежского озера. Производственная мощность предприятия по добыче и переработке шунгита – 200 тыс. тонн в год. Шунгитные запасы Зажогинского месторождения составляют 35 млн тонн. В настоящее время предприятие поставляет шунгит для доменного производства литейного чугуна, водоочистки и производства тонких порошков. Использование шунгита обеспечивает глубокую очистку сточных вод от нефтепродуктов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Алферов Ж., Таиров Ю., Астахов М. И др. Новое направление подготовки – «нанотехнология» // Высшее образование в России. – 2004. – № 6. – С. 82-90.

2. Березкин В.И., Викторовский И.В., Вуль А.Я. и др. Фуллереновые микрокристаллы как адсорбенты химических соединений // ФТП. – 2003. – Т. 37, вып. 7. – С. 802-810.

3. Гусев, А.И., Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Рампель – М.: Физматлит, 2008. – 222 с.

4. Куницкий, Ю.А., Карбовский, В.Л. Кластерные и наноструктурные материалы / А.П. Шпак и др., – К.: ИД "Академкнига", 2007. – 588 с.

5. Придыбайло, Н.Д. Перспективы использования нанотехнологий в птицеводстве / Н.Д. Придыбайло // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 32-33.

6. Третьяков, Ю.Д. Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом / Ю.Д. Третьяков // Вестник РАН. – 2007. – № 1. – С. 3-11.

7. Panhuis M. Vaccine delivery by carbon nanotubes // Chem. Biol. – 2003. – Vol. 10. – P. 897-898.

8. [www.newchemistry.ru](http://www.newchemistry.ru)

9. University Education (<http://www.nano.gov/html/edu/edunder.html>).

БАРСУКОВА Н.В. – студентка  
 ПОРТНОЙ А.И. – руководитель, канд. с.-х. наук, доцент

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

Одним из существенных условий эффективного и планомерного развития рыбоводных хозяйств Республики Беларусь является производство качественного рыбопосадочного материала. Немаловажное значение в решении данной задачи играет его успешное сохранение в зимний период. Существенное влияние на эффективность проведения зимовки посадочного материала оказывают различные факторы: условия зимовки, масса рыб, плотность посадки, ихтипатологическое благополучие на предприятии и др., поэтому рыбоводы Беларуси изыскивают различные пути в повышении результативности своей работы.

В системе рыбоводных хозяйств также очень важно повышать эффективность использования зимовальных прудовых площадей, не оказывая при этом негативного влияния на условия обитания посадочного материала, поэтому совместная посадка на зимовку рыб разных видов в некоторой степени позволяет решать поставленную задачу.

– дать оценку зимовки сеголетков карпа в монокультуре и совместно с белым амуром в условиях ОАО «Опытный рыбхоз «Белое» Гомельской области.

Для выполнения поставленной цели была проведена оценка проведения зимовки сеголетков карпа в монокультуре и совместно с белым амуром в прудах одинаковой площади согласно схеме, указанной в таблице 1.

Исходя из схемы, представленной в таблице 1, видно, что условия проведения эксперимента не имели существенных различий. Несмотря на то, что количество сеголетков карпа в зимовальном пруду №36 было на 2 тыс.шт. меньше, по сравнению с прудом №37, по средней навеске они были больше на 1 г. В этот же пруд, как добавочный вид, на зимовку был посажен белый амур.

Т а б л и ц а 1.

Наименование пруда	Площадь пруда, га	Вид и возраст рыбопосадочного материала	Количество посаженных на зимовку сеголетков, тыс.шт.	Общая масса сеголетков, т	Средняя навеска рыбы, г
Зим-36	0,4	карп 0+	236,0	6,84	29,0
		белый амур 0+	3,8	0,3	82,0
Итого:			239,8	7,14	-
Зим-37	0,4	карп 0+	238,0	6,66	28,0

Это позволило увеличить общее количество посаженного на зимовку рыбопосадочного материала в сравнении с прудом №37 на 1,8 тыс.шт.

По результатам проведенной на предприятии зимовки нами изучался выход рыбопосадочного материала.

Одним из основных показателей, характеризующих эффективность проведения зимовки, является выход рыбопосадочного материала. Данные о выходе посадочного материала из исследуемых зимовальных прудов приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2.

Наименование пруда	Вид рыбы	Посажено, тыс. шт.	Выловлено, тыс. шт.	Выход, %
Зим-36	каarp	236,0	176,3	74,7
	белый амур	3,8	2,9	76,3
Итого:		239,8	179,2	-
Зим-37	Карп	238,0	178,0	74,8

Анализ данных, представленных в таблице 2, показал, что, несмотря на то, что в зимовальном пруду №36 потери рыбопосадочного материала карпа были на 0,1% выше по сравнению с прудом №37, в целом с учетом дополнительной посадки белого амура в данный пруд, было получено на 1,2 тыс.шт. годовиков больше.

Дополнительный выход посадочного материала в пруду № 36 в расчете на 1 га составил 3 тыс. шт.

Исследования, проведенные в ОАО «Опытный рыбхоз «Белое», показали, что совместная зимовка карпа с белым амуром не оказывает существенного влияния на условия обитания зимующих рыб и позволяет более эффективно использовать посадочные площади зимовальных прудов.

УДК 636.1.082.231

ГАПЧЕНКО Р.В. – студентка  
 ДУБЕЖИНСКИЙ Е.В. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

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

Вся история человеческого общества тесно связана с широким использованием лошадей и во многом определена им. На протяжении тысячелетий это животное оставалось верным спутником и помощником человека. В настоящее время основным видом использования лошадей в большинстве стран мира является конный спорт. В

ряде стран по массовости и посещаемости конно-спортивные соревнования стали ведущими в спортивной жизни населения. Этот спорт не только дает отличную физическую зарядку и совершенствует многие двигательные функции человека, но и приносит ему ни с чем не сравнимые положительные эмоции от тесного общения с сильным, послушным, понимающим его животным. Верховая езда на лошади полезна для желудка и суставов, она улучшает осанку и работу органов дыхания, снижает риск возникновения гипертонической болезни и появления инфаркта миокарда.

Лошади верховых и рысистых пород в Республике Беларусь в последнее время все чаще стали использоваться для зрелищных спортивных соревнований, для туристических поездок и лечебной верховой езды. Перспективным направлением коневодства становится организация национальных конных парков. В этой связи возрос спрос на внутреннем и международном рынках на хороших лошадей спортивного направления. Спортивное коневодство республики представлено в основном лошадьми тракененской, ганноверской, русской рысистой породами и различными помесями.

В повышении качества спортивных лошадей ключевая роль принадлежит племенному коневодству. Поэтому для активизации племенной работы в верховом коневодстве необходимо усовершенствовать племенную базу заводских пород лошадей.

– проведение сравнительной оценки маточного поголовья лошадей в КСУП «Гомельский конный завод № 59», который занимается выращиванием спортивных лошадей.

Исследования по сравнительной оценке маточного поголовья лошадей проводились в КСУП «Гомельский конный завод № 59». В качестве объекта исследований были выбраны конематки русской рысистой породы в количестве 27 голов, которые используются для воспроизводства. Материалом для выполнения работы служили так же документы племенного учета.

При выполнении собственных исследований были изучены основные показатели, характеризующие племенную ценность маточного поголовья, проведена оценка экстерьера по промерам. Экстерьерно-конституциональные особенности кобыл изучали по общепринятой методике, разработанной учеными ВНИИК. Каждая конематка была оценена с учетом основных промеров – высота в холке, косая длина туловища, обхват груди и обхват пясти. Фактические показатели промеров сравнивали со стандартом для породы, который брали в инструкции по бонитировке лошадей.

Для получения более объективной информации об особенностях экстерьера основные промеры дополнительно подвергли статистической обработке с помощью вычисления индексов телосложения. Расчет индексов производили по следующим формулам:

$$\text{Формата} = \frac{\text{Длина туловища}}{\text{Высота в холке}} \times 100;$$

$$\text{Массивности} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Высота в холке}} \times 100;$$

$$\text{Компактности} = \frac{\text{Обхват груди}}{\text{Длина туловища}} \times 100;$$

$$\text{Костистости} = \frac{\text{Обхват пясти}}{\text{Высота в холке}} \times 100.$$

Все цифровые материалы исследований, характеризующие качество маточного поголовья лошадей, были биометрически обработаны, сгруппированы в таблицы и проанализированы.

В своих исследованиях мы провели анализ классного состава кобыл племенной группы русской рысистой породы, который показал, что все матки имеют по результатам комплексной оценки класс элита. При этом только четыре кобылы (Герда, Тайга, Тетрона 39 и Тиара 44) получили вторую категорию, а 23 отнесены к первой категории. Эти данные свидетельствуют о том, что в конном заводе достигнуты определенные успехи в селекционной работе.

Одним из важнейших факторов, влияющих на племенные качества лошадей, является их возраст. Возрастной состав кобыл представлен данными таблицы 1.

Т а б л и ц а 1.

Показатели	Всего	Возраст, лет				
		3	4–5	6–9	10–14	15 и старше
Кол-во голов	27	–	5	6	9	7
%	100	–	18,5	22,2	33,3	26,0

Из данных таблицы видно, что основное количество кобыл (20 гол.) имеет возраст не старше 14 лет. Необходимо постепенно вывести из маточного состава кобыл по кличке Тигрица, 1991 г.р. и Тайга, 1994 г.р.

Особое значение при отборе лошадей в производящий состав отводится оценке по основным промерам и индексам телосложения. Результаты сравнительной оценки племенного поголовья кобыл по данным показателям представлены в таблице 2.

Приведенные данные показывают, что по длине туловища и обхвату груди конематки превосходят требования стандарта для породы, соответственно, на 0,2 и 0,6 см. Однако по высоте в холке они, в среднем, уступают стандарту (– 0,6 см).

Таблица 2.

Показатели	Средняя арифметическая (м)		±
	фактически	стандарт породы (XIX том ГПК)	
Высота в холке, см	158,7	159,3	- 0,6
Длина туловища, см	161,3	161,1	+ 0,2
Обхват груди, см	183,3	182,7	+ 0,6
Обхват пясти, см	19,7	19,8	- 0,1
Индексы: формата, %	101,6	101,1	
массивности, %	115,3	114,2	
компактности, %	113,4	113,4	
костистости, %	12,4	12,4	

Вместе с тем по нашим данным кобылы Перлона и Сарбона имеют рост 161 см, а Табакерка – 164 см. На необходимость увеличения роста спортивных лошадей селекционерам нужно обратить особое внимание при дальнейшем отборе племенных кобыл для воспроизводства.

При сравнительной оценке маточного поголовья лошадей выявлено, что по основным индексам телосложения они соответствуют требованиям стандарта.

Заключение. На основании проведенных исследований в КСУП «Гомельский конный завод № 59» установлено, что все конематки по результатам комплексной оценки имеют класс элита. Однако при оценке экстерьера кобыл выявлено, что по высоте в холке, в среднем, они уступают требованиям стандарта для русской рысистой породы на 0,6 см.

УДК 639.371.13.043

СОПОТ А.А. – студент  
ДУКТОВ А.П. – руководитель, ассистент

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

Сразу хочу отметить, что форелеводства основывается в первую очередь на повышении плотности посадки и применения искусственных (негативных кормов) животного и растительного происхождения.

– хищник, ей особенно необходимы продукты животного происхождения (мясо, рыба). В рыбоводстве в основном используют такой корм как боенские отходы, рыбная и мясокостная мука, кровяная мука, куколки тутового шелкопряда, свежемороженая рыба.

Протеин обеспечивает рост организма, формирование и рост органов, и тканей. Кормовой протеин содержит белковую и небелковую формы азота. Полноценность белка определяется наличием незаменимых аминокислот, не синтезируемых в организме. Из общих для всех белков 24 аминокислот 10 относятся к незаменимым [1].

Хочу привести один интересный пример: для некоторых рыб, в том числе и лососевых, незаменимыми оказались те же аминокислоты, которые являются незаменимыми и для высших животных. Для форели полноценными являются корма содержащие белки животного происхождения [3].

Потребность форели в протеине меняется с возрастом: если в сухих кормах для молоди его должно быть 40-55 %, то для взрослых рыб достаточно 35-40 %. При составлении рационов нужно учитывать, что недостаток протеина задерживает рост и может привести к ожирению (при избытке жиров), а избыток повышает энергетический обмен и приводит к непроизводительным тратам этого ценного продукта. При недостатке в рационе жиров и углеводов протеин используется в организме рыб в качестве источника энергии в ущерб своей основной функции – белкового обмена и роста тела [2].

Тем не менее на потребность рыб в протеине существенно влияют условия обитания. С повышением температуры воды потребность в протеине возрастает.

Также большое значение для усвоения протеина имеет содержание в воде кислорода. При его снижении протеин утилизируется неэффективно, поэтому при ухудшении кислородного режима нужно уменьшать нормы задаваемого корма [1].

Белок обеспечивает рост и восстановление тканей. Установлено, что недостаток и избыток белка нежелательны. В пище форели должен преобладать белок растительного происхождения и в меньшей степени – растительный, так как растительный протеин усваивается лососевыми рыбами несколько хуже, чем животный, однако, учитывая более низкую стоимость кормов, содержащих растительный протеин, по сравнению с кормами, включающими протеин животного происхождения, использование таких кормов экономически оправдано. Но некоторые авторы отмечают, что в корма для молоди форели нежелательно включать протеин растительного происхождения [1].

Основным источником белка в форелевом корме является рыбная мука, которая может составлять 50% рациона. Используют так же мясокостную, кровяную муку, а так же сухое обезжиренное молоко. Белок растительного происхождения в основном содержится в жмыхах и шротах. Богаты белком гидролизные и кормовые дрожжи, которые используются и как источник витаминов [1].

Преобладание в корме жиров с насыщенными жирами кислотами (масляная, капроновая, каприновая и т.д.) нарушает жировой обмен и способствует ожирению форели. В тоже время преобладание ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая) улучшает жировой обмен, обеспечивая нормальный рост [1].

Считают, что количество жира в корме не должно превышать 5%. При введении высококачественных жиров при прежней общей калорийности корма можно уменьшить расход белка на 30%. При недостатке жира в корме для покрытия энергетических затрат используется

значительная часть белка. Отмечено, что замедление роста рыбы наступает как при недостатке, так и при избытке жира.

Жиры – концентрированный источник энергии в организме. Они выполняют многие жизненно важные функции. При недостатке жиров в рационе энергетические затраты частично покрываются за счет белков, при избытке ухудшаются физиологические показатели рыб вследствие жирового перерождения печени, почек, ухудшения гематологических показателей. При составлении рационов для форели разного возраста необходимо учитывать оптимальное соотношение содержания в кормовом рационе белков и жиров [3]. Установлено, что жиры являются необходимым элементом питания и не могут быть заменены другими равноценными по калорийности веществами [2].

Таким образом, в рационах для молоди предпочтительнее использовать рыбий жир, для более старших групп – растительное масло и фосфатиды, которые содержат естественные антиоксиданты (антиоксиданты) и могут сохраняться в течение длительного времени.

Что касается твердых жиров животного происхождения, то они усваиваются форелью на 60-70 %, а при низкой температуре могут привести к закупорке пищеварительного тракта у молоди.

В связи с особенностями строения пищеварительного тракта форели в ее кишечнике мало фермента амилазы, которая способствует утилизации углеводов, поэтому форель не может переваривать большое количество углеводов. Сырой крахмал переваривается только на 20-25%, вареный на 50%. Наличие в пище более 12% углеводов вызывает заболвания печени и гибель форели [2].

Углеводы – дешевые источники энергии в форелевых кормах.

Углеводы, как и жиры, являются источником энергии. Содержание перевариваемых углеводов в рационе не должно превышать 12%, а общее содержание в корме – 25-30 %. В корме молоди их должно быть еще меньше, что связано с низкой скоростью выработки инсулина – фермента, перерабатывающего углеводы, в связи с чем углеводный обмен форели носит характер диабетического. Перегрузка рациона углеводами повышает отношение массы печени к массе тела до 4-5 % (при норме 2-2,8 %), вызывает побледнение печени, водянку брюшной полости [3].

Следует отметить, что минеральные вещества входят в состав тканей форели и активно участвуют в обмене веществ. Кальций входит в состав костной ткани и участвует в осморегуляции, фосфор – в молекулы нуклеопротеидов и фосфолипидов и участвует в обмене ферментов. Калий и натрий – осморегулирующие ионы, магний активизирует деятельность ферментов поджелудочной железы. Железо необходимо для образования и функционирования гемоглобина и других соединений [1].

Так как в пресной воде микроэлементы поступают в организм форели в основном с пищей, то они частично аккумулируются жабрами и кожей рыб. В морской воде содержится набор солей в соотношениях,

оптимальных для форели. Поэтому в корм форели, выращиваемой в морской воде, минеральные вещества можно не добавлять [3].

Дальше, естественным образом, очередь дошла до витаминов. Витамины – особая группа веществ, осуществляющих в организме функции катализаторов самых разнообразных биохимических реакций. При кормлении рыб кормами, не содержащими витаминов, наблюдаются отставание в росте и нарушение обмена веществ. Специалистами выявлены потребность лососевых рыб разного возраста в витаминах и симптомы витаминной недостаточности. Созданы рецептуры витаминных премиксов – смесей, в которых содержатся все необходимые витамины. Наполнителем в премиксе являются мука или отруби злаковых с минимальным содержанием легкоокисляемых веществ [2].

Концерн «Le Gouessant» («Ле Гуассант») – крупнейший во Франции производитель комбикормов для рыб.

В таблице представлены некоторые комбикорма для форели концерна «Le Gouessant».

Таблица.

**Le Gouessant**

Neo Supra	Effect	B-Repro
Neo Start	Programme Prima	
	Neo Mega	
	Neo	
	Perfomance Extrude	
	Trout Grower	

Хочу заметить, что искусственные корма должны быть полноценными, т.е. сбалансированными по белкам, жирам и углеводам. Кормление форели недоброкачественными кормовыми продуктами ведет к ожирению, перерождению печени, что может вызвать массовую гибель рыбы.

Таким образом, можно сделать вывод, что качество кормов определяют прежде всего соотношением в них основных питательных веществ: протеинов, жиров, углеводов, минеральных солей, биологически активных веществ (витаминов, ферментов, гормонов и др.) и незаменимых аминокислот. Потребность рыб в тех или иных веществах меняется с возрастом, половым созреванием, а также зависит от температуры воды и ее гидрохимического состава.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Морская аквакультура. П. А. Моисеев, А. Ф. Карпевич, О. Д. Романычева и др. – Агрпромиздат, 1985. – 256 с.;
2. Канидьеv А.П., Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. М.: ВНИИПРХ, 1977 – 106-107 С.;
3. Головина Н.А. Методы исследований в ихтиопатологической практике: ЦНИИТЭ-ИРХ, 1979 – 223 с.;
4. Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта <http://elib.albertina.ru>

**ACIPENSERIDAE)**

ШУМСКИЙ К.Л. – студент

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

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

Витамины представляют собой группу пищевых органических веществ различного строения, которые обладают одним общим свойством – способностью катализировать биохимические реакции в организме. Не являясь источником энергии или материалом для построения тканей и органов, они участвуют в регуляции обмена веществ. Поэтому недостаток витаминов неизбежно ведет к сбою обменных процессов, что отрицательно сказывается на развитии, росте, продуктивности и воспроизводстве животных [1].

При отсутствии витаминов в пище у животных развиваются авитаминозы. Обычно они свойственны крайне однообразному кормлению. Ограниченное содержание витаминов в кормах вызывает скрытые формы недостаточности – гиповитаминозы, которые могут наносить большой ущерб рыбоводству. В то же время добавка в комбикорма слишком больших доз ряда витаминов (в частности А, D, Е) может также привести к серьезным заболеваниям – гипervитаминозам [2].

Немаловажную роль играет присутствие в кормах антивитаминов, резко увеличивающих потребность рыбы в витаминах (например, тиаминазы, содержащейся в фарше из сырой рыбы). Наличие в кормах или премиксах естественных антиоксидантов ( $\alpha$ -токоферолы подсолнечниковых фосфатидов) или синтетических (сантохин, дилудин, ионал и др.) предохраняет корм от образования продуктов перекисного окисления липидов, способных разрушать многие витамины. Определенное влияние оказывает и технология приготовления комбикормов, особенно ее температурные параметры, так как ряд витаминов разрушается при температуре свыше 60 °С. Особенно нестойк витамин С. В процессе гранулирования кормов при обработке их паром он разрушается на 50–60 %, а при экструзии – до 90 % [1].

Недостаток витамина С приводит к ухудшению роста, ухудшению аппетита, к увеличению гибели, повышается предрасположенность к инфекционным заболеваниям [1].

Потребность в витаминах рыб, как и других животных, зависит от возраста и массы, планируемой скорости роста и уровня продуктивности, физиологического состояния, а также здоровья. Молодь, которая обладает высокой потенцией роста, нуждается в большем количестве витаминов, чем взрослые рыбы. Большое влияние оказывают условия выращивания рыб. Витаминная недостаточность проявляется у рыб в

основном при недостатке в их рационах естественной пищи [3,4]. В индустриальных хозяйствах при отсутствии в рационах рыб естественной пищи уровень витаминов в комбикормах должен быть существенно выше, чем при выращивании в прудах.

определить возможность применения поливитаминового комплекса для сельскохозяйственных животных «Витафарм А» в осетроводстве, и определить оптимальную дозировку препарата на килограмм корма.

Для проведения опыта был выбран препарат «Витафарм А». Препарат разработан для крупного рогатого скота, свиней и птицы при гиповитаминозах и гипоаминоацидэмических состояниях. В состав входят витамины (А, D, E, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>) и аминокислоты.

Расчет дозировки препарата проводился по витамину С. Рекомендуемая дозировка витамина С для осетровых составляет 500 мг на килограмм воздушно-сухого корма []. Было принято 3 различные дозировки аскорбиновой кислоты и сформировано 3 опытные и 1 контрольная группы молоди ленского осетра (табл. 1).

Таблица 1.

Показатель	Садок 1 (контроль)	Садок 2 (опытная 1)	Садок 3 (опытная 2)	Садок 4 (опытная 3)
Дозировка витамина С, мг/кг корма	-	1000	500	200
В пересчете на препарат «Витафарм А», г/кг корма	-	20	10	4
Количество посаженной молоди, экз/садок	1600	1600	1600	1600
Средняя индивидуальная масса на начало опыта, мг	316	248	346	282
Длительность опыта, сут	20	20	20	20

В пересчете на препарат «Витафарм А» 1 опытной группе дополнительно вводили в корм 20 г/кг корма препарата, 2-й опытной группе – 10 и 3-й – 4 г/кг корма. Препарат первоначально растворялся в перетертой говяжьей селезенке, а затем полученная масса замешивалась с сухим стартовым кормом «Aller Aqua». Пастообразный корм вносился в мальковые садки каждые 2 часа.

В целях обеспечения одинаковых гидрохимических условий, садки были установлены в общей системе водоснабжения. Каждые пять дней проводилось контрольное взвешивание молоди. По данным контрольных взвешиваний был рассчитан абсолютный общий и среднесуточный приросты, а также относительная скорость роста.

Масса тела – это один из основных показателей, характеризующих эффективность применения препарата «Витафарм А». Данные по темпу роста представлены на рис. 1.

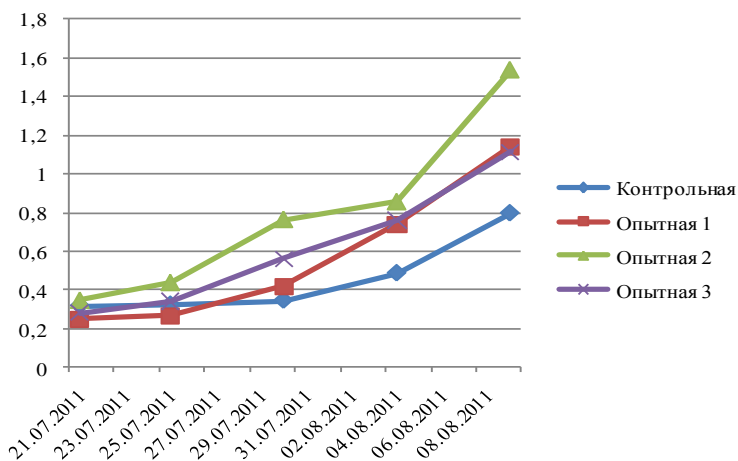


Рис.1. Динамика средней индивидуальной массы ленского осетра

Исследованиями установлено, что молодь ленского осетра второй опытной группы росла более интенсивно в сравнении с первой и третьей, а также с контрольной группой. К концу опытного периода средняя индивидуальная масса молоди осетра во второй группе была выше в сравнении с контрольной на 92,7 %, а в сравнении с 1-й и 3-й опытными группами на 34,7 и 38,1 %. По данным контрольных взвешиваний был рассчитан абсолютный общий и среднесуточный приросты, а также относительная скорость роста. Данные по этим показателям представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Показатель	Группы			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
Общий абсолютный прирост, мг	482	854	1192	826
Среднесуточный абсолютный прирост, мг	24,1	42,7	59,6	41,3
Относительная скорость роста, %	86,54	122,88	126,54	118,34

Из данных таблицы видно, что применение витаминного комплекса дало положительный результат. Темп роста молоди в опытных группах выше, чем в контрольной. Наилучший темп роста наблюдался во 2-й опытной группе, в корме которой содержание препарата составляло 10 г/кг, что эквивалентно 500 мг аскорбиновой кислоты на 1 кг корма. В данной группе абсолютный прирост за весь опытный период

составил 1192 мг, а среднесуточный – 59,6 мг, в то время как в контрольной – 482 и 24,1 мг соответственно. Отход в этой группе был наименьшим.

Следовательно, использование данного препарата положительно влияет на темп роста и выживаемость молоди. Единственный минус – трудоемкость смешивания всех компонентов вместе. Приготовление смеси проводилось непосредственно перед кормлением. Таким образом, необходимо разработать технологию приготовления корма в сухом виде, либо разработать технологию хранения в пастообразном виде.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щ е р б и н а, М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М.А.Щербина, Е.А.Гамыгин. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. 360 с.
2. С к л я р о в, В.Я. Кормление рыб. Справочник / В.Я. Скл я р о в, Е.А. Гамыгин, Л.П. Рыжков. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 120 с.
3. Ж е л т о в, Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве Ю.А. Желтов. Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. 154 с.
4. О с т р о у м о в а, И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н.Остроумова. Санкт-Петербург: ГОСНИОРХ, 2001. 372 с.

УДК 639.3.06

ШУМСКИЙ К.Л. – студент

*БАРУЛИН Н.В. – руководитель, канд. с.-х. наук*

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

Радужная форель является одним из самых распространенных объектов акклиматизации, разведения и выращивания. Во многих странах мира, например в Дании, Швеции, Италии, Франции, США, Финляндии и других, производство форели составляет 15-20 тыс. т ежегодно. В нашей стране ежегодно количество выращиваемой форели не превышает 10 т. Однако, в рамках Государственной программы развития рыбохозяйственной деятельности на 2011 – 2015 годы планируется увеличить количество производимых ценных видов рыб до 2,5 тыс. т в год. Для этого планируется создание 11 специализированных индустриальных комплексов для выращивания товарной продукции лососевых, 1 осетрового комплекса мощностью до 100 т в год, 3 специализированных рыбопитомников-репродукторов для производства рыбопосадочного материала лососевых, сиговых и других видов рыб.

В соответствии с планом Государственной программы уже введены в строй индустриальные комплексы в Богушевске и Бельничках, где планируется выращивать ежегодно до 100 т товарной форели.

Благодаря большой пластичности своего организма к внешним условиям, радужная форель получила заслуженное признание рыбоводов и является основным объектом форелеводства во всем мире. Оптимальной температурой для развития икры является 6-12 °С, для содержания личинок и мальков – 14-16 °С, для взрослой форели – 14-18 °С.

В прудах радужная форель растет быстро: сеголетки достигают массы 10-20 г, двухлетки - 150-200, трехлетки - 300-900 г. При выращивании форели в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), с оптимальным температурным и газовым режимами, а также применением в кормлении высокопродуктивных кормов позволяет достичь рыбе массы 500-1000 г уже за один год выращивания, при этом половая зрелость наступает на 2-3-м году жизни. Плодовитость изменяется с увеличением возраста и массы самок. Четырехлетние самки выметывают до 2,5 тыс. икринок, семилетние - 4,2-4,4 тыс.

Условием успешного ведения форелеводства является максимальная интенсификация всего процесса выращивания.

К основным методам интенсификации можно отнести:

- механизацию и автоматизацию трудоемких производственных процессов;
- интенсивное кормление рыбы полноценными гранулированными кормами в соответствии с биологическими потребностями;
- создание оптимальных условий среды для роста и развития форели (течение, температура воды, световой режим, содержание кислорода и др.);
- совершенствование объекта разведения – радужной форели, выведение новых пород и гибридов;
- совершенствование технологии выращивания форели;
- увеличение плотности посадки;
- профилактика и борьба с заболеваниями;
- специализация и концентрация производства.

Одним из наиболее действенных путей повышения - интенсивности форелеводства является увеличение уровня водообмена в рыбоводных сооружениях и соответственно увеличение плотностей посадки рыбы в них. Это позволит увеличить выпуск продукции с единицы объема прудов и бассейнов, улучшить использование кормов, повысить производительность труда, улучшить экономические показатели форелевых хозяйств.

В связи с дефицитом чистой пресной воды все большее значение в рыбоводстве, особенно в такой водоемкой отрасли, как форелеводство, приобретает использование оборотной воды.

Использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) в форелеводстве позволяют применять все ранее перечисленные методы интенсификации.

УЗВ представляют собой полузамкнутые биологические системы, в которых поддержание жизнедеятельности организмов осуществляется

целиком за счет искусственного введения всех биологически важных (минеральных и органических) веществ. Вся продукция обеспечивается за счет внесения высококачественных и полноценных искусственных кормов, обмен рыб обеспечивается за счет искусственного обогащения воды кислородом (принудительной аэрации или насыщения воды чистым кислородом в наиболее интенсивных системах). Обобщенный принцип работы УЗВ можно охарактеризовать, как круговое движение воды между ее составными элементами, поддерживающими оптимальные условия жизнедеятельности водных организмов в замкнутой системе. Основными компонентами системы являются: рыбо-водные емкости, системы механической и биологической очистки воды, устройства дезинфекции воды, обогащения воды кислородом и ее термоподготовка, а также система насосов.

Плюсы технологии УЗВ при выращивании форели:

- полная управляемость режимами выращивания рыбы (температурным, солевым, газовым, световым и т. д.);
- независимость от природных условий (возможность выращивания форели в различных точках Беларуси, даже в местах не пригодных для традиционных рыбоводных хозяйств);
- минимальный расход чистой воды (не более 3-5% свежей воды в сутки);
- экологическая чистота продукции (исключается возможность накопления в товарной продукции вредных для здоровья человека веществ);
- рациональное расходование кормов (полный контроль за поедаемостью и возможность достоверного прогнозирования расхода кормового ресурса на весь период выращивания);
- рациональное использование земельных ресурсов (нет потребности в больших производственных площадях, что делает возможным размещения установки в городской черте);
- контроль заболеваний (устранение источников заболеваний, либо их оперативная ликвидация);
- увеличение товарной продукции (ускоренные темпы роста рыб и повышение эффективности выращивания).
- возможность полной механизации и автоматизации производства.

Таким образом, только использование УЗВ позволит вывести форелеводство в Республике на более высокий уровень и обеспечить в полной мере потребителя продукцией высокого качества в соответствии с Государственной программой развития рыбохозяйственной деятельности на 2011 – 2015 годы.

ЧЕРЕПОЧЕВИЧ Д.К. – студентка  
ДУДОВА М.А. – руководитель кандидат с.-х. наук, доцент

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

Бройлерная промышленность - основа производства птичьего мяса. В последние годы отмечается значительный прогресс в этой отрасли, что обусловлено высокой питательной ценностью диетического мяса бройлеров, возможностью его круглогодичного производства, высокой скоростью роста молодняка, невысокими затратами корма на один килограмм прироста живой массы. В целях удовлетворения растущей потребности в курином мясе по всему миру производство бройлеров в настоящее время выдвигает ряд непростых задач. Сегодня отрасль развивается в направлениях, которые характеризуют интенсивные формы птицеводческих ферм, сохраняя при этом баланс качества птицы, уровня условий содержания при одновременном снижении себестоимости продукции (соотношение потребляемого корма для производства 1 кг куриного мяса). Одним из направлений интенсификации бройлерного птицеводства Республики Беларусь является привлечение иностранных компаний для строительства птичников по новым европейским проектам с полным оснащением помещений современным оборудованием. Одна из таких компаний – израильская AgriGo LTD [1].

Компания AgriGo специализируется на разработке проектов разведения бройлеров, начиная с поставки оборудования для выращивания на настиле или в клетках, и до осуществления проектов "под ключ", интегрирующих процесс производства бройлеров, от стадии репродукции до выведения цыплят и создания курятников для бройлеров.

Уникальность инженерно-технических "ноу-хау" компании AgriGo заключается в проектировании и реализации проектов, специализирующихся на сборе и анализе местных данных и приведении в соответствие с ними методов выращивания птицы, системы вентиляции и уровня автоматизации с использованием передовых технологий в области разведения в клетках, оборудования для разведения на настиле и в области систем вентиляции курятников. Команды профессионалов осуществляют поддержку функционирования всего технологического процесса после ввода проекта в эксплуатацию: автоматические системы кормления, системы поения, системы вентиляции, системы охлаждения, системы отопления, электрические системы и системы контроля, включая резервные аварийные системы.

Таким образом, практический интерес представляет изучение интенсивности роста молодняка цыплят – бройлеров кросса ROSS – 308, содержащихся в птичниках, спроектированных по типовым проектам и проектам фирмы AgriGo, в конкретных производственных условиях.

Целью исследований являлось изучить интенсивность роста молодняка цыплят - бройлеров кросса ROSS – 308, содержащихся в птичниках, спроектированных по типовым проектам и проектам фирмы AgriGo.

Материалом для исследований являлось поголовье цыплят - бройлеров кросса ROSS – 308 в количестве 140 голов, принадлежащее ОАО «Агрокомбинат» Дзержинский» Минской области. Из них было сформировано 2 группы (1 – контрольная, 2 – опытная), по 70 голов (35 курочек и 35 петушков) которые выращивались при разных технологиях. Исследования проводились по схеме, представленной в табл. 1.

Т а б л и ц а 1.

Показатели	Группы			
	Опытная		Контрольная	
Условия выращивания	Птичник по проекту AgriGo		Типовой птичник	
Количество голов	70		70	
	35 курочек	35 петушков	35 курочек	35 петушков

Изучаемое поголовье цыплят – бройлеров кросса ROSS -308 было отобрано по принципу групп – аналогов. Условия кормления молодняка были одинаковыми для птицы контрольной и опытной групп – полнорационные комбикорма по возрастным периодам.

Для оценки интенсивности роста бройлеров определяли живую массу в 7, 14, 21, 28, 35, 42 суток. На основании живой массы рассчитывали среднесуточный прирост молодняка по периодам выращивания: 0 – 7 сут, 7 – 14 сут, 14 – 21 сут, 21 – 28 сут, 28 – 35 сут, 35 – 42 сут. При этом интенсивность роста молодняка цыплят – бройлеров изучалась в зависимости от пола.

Живая масса в бройлерном птицеводстве является одним из наиболее важных показателей. Производитель цыплят – бройлеров должен ставить своей целью достижение требуемых показателей по живой массе. Укрепление важных систем обеспечения жизнеспособности птицы играет важную роль при достижении этой цели [2].

Данные, характеризующие живую массу цыплят – бройлеров кросса ROSS – 308, представлены в табл.2

Из данных таблицы видно, что живая масса цыплят – бройлеров несколько увеличивается с возрастом независимо от пола и технологии выращивания. При проведении исследований установлены различия в живой массе молодняка, выращенного при использовании разных технологий. Интенсивность роста птицы опытной группы во все возрастные периоды достоверно выше, чем у молодняка контрольной группы.

Возраст, сут.	Контрольная группа						Опытная группа					
	курочки			петушки			курочки			петушки		
	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %
Суточные	40±0,34	1,1	2,73	43±0,52	1,6	3,78	40±0,18	1,1	2,7	44±0,3	1,8	3,99
7	146±0,78	2,5	1,68	188±0,54	1,7	0,91	173±0,4	2,4	1,37	193±0,34	2,0	1,05
14	429±0,67	2,1	0,49	450±0,71	2,3	0,50	445±0,56	3,3	0,74	460±0,35	2,1	0,46
21	845±0,88	2,8	0,33	874±0,94	2,9	0,34	859±0,96	5,7	0,66	884±0,65	3,8	0,43
28	1372±0,86	2,7	0,20	1387±1,55	4,9	0,35	1403±1,08	6,4	0,45	1423±1,14	6,8	0,47
35	1974±0,76	2,4	0,12	2014±1,26	4,0	0,20	1996±0,64	3,8	0,19	2028±1,21	7,1	0,35
42	2244±0,87	2,8	0,12	2446±1,78	5,6	0,23	2485±2,07	12,2	0,49	2656±0,71	4,2	0,16

Так, живая масса курочек опытной группы в 7; 14; 21; 28; 35; 42 суток составляла соответственно 40; 173; 445; 859; 1403; 1996; 2485 граммов, что достоверно больше, чем живая масса курочек контрольной группы на 27 (P=0,001), 16 (P=0,001), 14 (P=0,001), 31 (P=0,001), 22 (P=0,001), 241 (P=0,001) граммов. Превосходство живой массы петушков опытной группы по сравнению с петушками контрольной группы составляло соответственно – 2,7 (P=0,001), 2,2 (P=0,001), 1,1 (P=0,001), 2,6 (P=0,001), 0,7%(P=0,001), 8,6%(P=0,001) процентов. Из проведенного опыта видно, что живая масса петушков, независимо от технологии выращивания, выше живой массы курочек во все возрастные периоды. Различие в живой массе петушков и курочек обусловлено разными сроками наступления половой зрелости.

Необходимо отметить, что птица как опытной, так и контрольной группы, независимо от пола, выровнена по живой массе, о чем свидетельствуют низкие показатели коэффициенты изменчивости.

Данные, характеризующие динамику среднесуточного прироста цыплят – бройлеров кросса ROSS – 308, представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Возраст, сут	Контрольная группа						Опытная группа					
	курочки			петушки			курочки			петушки		
	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %	$\bar{x} \pm mx$	$\sigma$	Cv, %
0 – 7	11±0,06	0,2	1,90	12±0,08	0,3	2,29	16±0,09	0,5	3,36	17±0,03	0,2	1,08
7 – 14	34±0,08	0,3	0,73	37±0,09	0,3	0,78	40±0,09	0,6	1,37	41±0,11	0,7	1,59
14-21	64±0,08	0,3	0,42	65±0,10	0,3	0,51	68±0,12	0,7	1,03	70±0,12	0,7	1,03
21-28	65±0,05	0,2	0,23	66±0,13	0,4	0,63	70±0,05	0,3	0,45	71±0,09	0,6	0,78
28-35	78±0,06	0,2	0,26	77±0,09	0,3	0,36	82±0,06	0,4	0,45	83±0,09	0,5	0,64
35-42	97±0,09	0,3	0,29	100±0,05	0,3	0,16	104±0,08	0,5	0,48	105±0,09	0,5	0,50

Из данных таблицы видно, что среднесуточный прирост цыплят кросса ROSS – 308 с возрастом несколько увеличивается независимо от пола и технологии выращивания. При этом заметным является некоторое различие в среднесуточном приросте молодняка, выращенного при использовании различных технологий. Результаты исследований показывают, что среднесуточный прирост птицы опытной группы во

все возрастные периоды выше, чем у молодняка контрольной группы. Так, среднесуточный прирост курочек опытной группы в периоды 0 – 7; 7 – 14; 14 – 21; 21 – 28; 28 – 35; 35 – 42 суток превосходит среднесуточный прирост курочек контрольной группы соответственно на 45 (P–0,001), 17,6 (P–0,001), 6,3 (P–0,001), 7,7 (P–0,001), 5,1 (P–0,001), 7,2 (P–0,001) процентов. Среднесуточный прирост петушков опытной группы составляет соответственно 17; 41; 70; 71; 83; 105 граммов, что больше чем среднесуточный прирост петушков контрольной группы на 41,7 (P–0,001), 10,8 (P–0,001), 7,8 (P–0,001), 7,6 (P–0,001), 7,8 (P–0,001), 5 (P–0,001) процентов.

Низкие коэффициенты изменчивости, как в контрольной, так и в опытной группах, свидетельствуют о выравнивании по среднесуточному приросту цыплят - бройлеров.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что для дальнейшего повышения мясной продуктивности цыплят – бройлеров кросса ROSS – 308 в ОАО «Агрокомбинат «Держинский» целесообразным является строительство птичников по новым европейским проектам с полным оснащением помещений современным оборудованием по проектам израильской компании AgriGo LTD. Использование новой технологии выращивания цыплят – бройлеров позволит повысить эффективность производства мяса бройлеров, что будет способствовать снижению себестоимости продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ракецкий П. П. Птицеводство: учеб. Пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец – Мн: ИВЦ Минфина, 2011. – 432с.
2. Ракецкий П. П. Промышленное птицеводство Беларуси: монография / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец – Мн: БГАТУ, 2009. – 440с.

УДК 636.034:636.22./28.084

ДЯКОВА К.Е., ЧЕРЕПОЧЕВИЧ Д. К. – студентки  
ДУДОВА М.А. – руководитель кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевской обл., Республики Беларусь, 213407

Линия - это качественно своеобразная группа животных в пределах одной породы, происходящих от одного или нескольких выдающихся производителей и вследствие направленной селекции поддерживающая с ними сходство по важнейшим хозяйственно полезным признакам. Во главе линии стоит, как правило, очень ценное в продуктивном

и племенном отношении животное. В исследованиях ряда учёных установлено, что линейная принадлежность оказывает определённое влияние на молочную продуктивность коров. В связи с этим изучение молочной продуктивности коров разной генеалогии имеет практический интерес[3].

Целью исследований являлось изучить продуктивные качества коров белорусской черно – пестрой породы разной генеалогии.

Материалом для исследования являлось поголовье коров белорусской чёрно-пёстрой породы, в количестве 130 голов, принадлежащие ОАО «Парохонское» Брестской области. Оценка молочной продуктивности проводилась по первой, второй, третьей лактациям. При этом учитывались следующие показатели молочной продуктивности: удой, кг; жир, %; жир, кг; белок, %; белок, кг. Статистическая оценка показателей молочной продуктивности коров белорусской чёрно-пёстрой породы по лактациям проводилась с исчисление:  $X_1$ ,  $m_{x1}$ ,  $\sigma$ ,  $C_v$ .

Молочная продуктивность коров является главным признаком отбора в селекционных программах по разведению молочного скота[2].

Данные, характеризующие молочную продуктивность коров белорусской чёрно-пёстрой породы в среднем за три лактации, представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1.

Показатель	Количество, гол.	$X \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$T_x$
Удой, кг	130	4647±68,51	781,2	16,75	67,8
Жир, %	130	3,6±0,01	0,12	3,37	339
Жир, кг	130	168±3,61	30	12,14	64,2
Белок, %	130	3,11±0,01	0,13	4,15	247,7
Белок, кг	130	144±2,11	24,04	16,82	68,6

Из данных таблицы видно, что коровы данного стада, характеризуются достаточным уровнем молочной продуктивности в среднем за три лактации. Так удой, процентное содержание жира и белка в молоке, выход молочного жира и белка в среднем за три лактации составляли соответственно 4647 кг; 3,6 %; 168 кг; 3,11 %; 144 кг. При этом необходимо отметить, что средний уровень развития, указанных выше показателей молочной продуктивности, изучаемых коров правильно отражает уровень развития соответствующих показателей молочной продуктивности коров всего дойного стада. Об этом свидетельствуют, установленные достоверные средние величины исследуемых показателей молочной продуктивности ( $P < 0,001$ ).

На современном этапе развития молочного скотоводства в процессе интенсификации отрасли, решающее значение принадлежит породе. В каждой породе наблюдается линейное разнообразие.

Данные, характеризующие распределение коров белорусской чёрно-пёстрой породы исследуемого стада, по линейной принадлежности представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Кличка и индивидуальный номер отца	Линия по отцу (старая)	Линия по отцу (новая)	Количество %	
			гол	%
Колосок 3259	Рутъес Эдуарда 31646	Кудесник 3453	48	36,9
Ноготок 10023	Нико 31652	Реванш 921	42	32,3
Бисер 10037	Аннас Адема 30587	Фризо Воутер 44116	40	30,8
всего			130	100

В результате исследований установлено, что изучаемое маточное поголовье относилось к трём генеалогическим линиям: Кудесника 3453, Реванша 921, Фризо Воутера 44116. Необходимо отметить, что количество голов белорусской черно – пестрой породы, относящихся к установленным линиям, было практически одинаковым. Так, к линиям Кудесника 3453, Реванша 921, Фризо Воутера 44116, относилось 48; 42; 40 голов или соответственно 36,9; 32,3; 30,8 процентов всех исследуемых животных.

О продуктивных качествах коров белорусской черно – пестрой породы, разной генеалогии в среднем за три лактации можно судить по данным таблицы 3.

Таблица 3.

Показатели	Линия		
	Кудесник 3453	Реванш 921	Фризо Воутер 44116
<i>Удой, кг</i>			
$X \pm \overline{m_x}$	4927±84,83	4625±105,14	4335±74,18
$\sigma$	587,7	681	469
$C_v, \%$	11,93	14,73	10,82
Жир, %			
$X \pm \overline{m_x}$	3,62±0,02	3,62±0,01	3,57±0,01
$\sigma$	0,11	0,08	0,06
$C_v, \%$	2,90	2,29	1,61
<i>Жир, кг</i>			
$X \pm \overline{m_x}$	178±3,05	167±4,19	154±2,86
$\sigma$	21	27	18
$C_v, \%$	11	16	11
Белок, %			
$X \pm \overline{m_x}$	3,09±0,01	3,11±0,02	3,13±0,01
$\sigma$	0,08	0,10	0,09
$C_v, \%$	2,49	3,35	3,01
<i>Белок, кг</i>			
$X \pm \overline{m_x}$	153±2,68	143±3,29	135±2,4
$\Sigma$	19	21,32	15,15
$C_v, \%$	12,15	14,83	11,15

Из данных таблицы видно, что коровы разной генеалогии имеют некоторые различия в молочной продуктивности. При этом более высокими показателями молочной продуктивности, характеризовались коровы, принадлежащие линии Кудесника 3453. Так удой, жирность

молока, выход молочного жира и белка у коров данной линии был больше, чем у коров линии Фризо Воутер 44116 соответственно на 12; 0,05; 13,5 и 11,8 процентов.

Превосходство коров линии Кудесника 3453 по удою, выходу молочного жира, выходу молочного белка в сравнении с животными линии Реванша составляло соответственно 6,1; 6,1 и 6,5 процентов. При этом заметно, что коровы линии Кудесника 3453, характеризовались несколько более низким процентным содержанием белка в молоке - 3,09 %, что ниже, чем у животных линии Реванша 921 и линии Фризо Воутера 44116 соответственно на 0,02 и 0,04 процентов. Однако, достоверных различий по массовой доле белка в молоке коров, исследуемых линий, не установлено.

Таким образом, для дальнейшего повышения молочной продуктивности коров в ОАО «Парохонское» целесообразно проводить дифференциацию дойного стада по генеалогической принадлежности с выделением более перспективной линии для дальнейшего разведения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Винничук Д.Т. Основы зооинженерии. – М.: АСТ, 2004.
2. Животноводство. Под ред. А.Е. Арзуманяна. – М.: Агропромиздат, 1986
3. Караба В.И., Пилько В.В., Борисов В.М. Разведение сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2005

УДК 636.034

МЕЛЬНИКОВА С.Н. – студентка

*ЗУБАРЕВА К.Ю. – руководитель, кандидат биологических наук, ст. преподаватель*

ФГБОУ «Орловский Государственный Аграрный Университет»  
г. Орел, ул. Генерала Родина, 302040

Качество пищевых продуктов в значительной мере связано с их оценкой по вкусу, запаху и цвету. Для сохранения, улучшения или придания продуктам питания определенного цвета и внешнего вида используют пищевые красители. Издавна для окрашивания пищевых продуктов применяли натуральные растительные пигменты, но в дальнейшем с развитием органической химии естественные пищевые красители в значительной мере уступили место синтетическим. Это связано с их более высокой красящей способностью и сравнительно низкой стоимостью[2]. Однако уже появились доказательства вредного, канцерогенного влияния некоторых искусственных красителей на организм человека. Список допускаемых к применению в пищевой промышленности синтетических красителей с каждым годом сокращается и в настоящее время намечается тенденция замены синтетических красителей естественными [4].

Природные красящие вещества плодов, ягод, овощей обладают широким спектром окраски - от оранжевой до синей. Кроме того, натуральные пищевые красители содержат в своем составе целый ряд биологически активных компонентов: витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, антиоксиданты, микроэлементы[1]. Введение таких компонентов в продукты питания обеспечивает не только необходимую окраску, но и способствует обогащению продуктов важными нутриентами и сохранению их качества.

Объектом исследований выбрано растительное сырье, которое содержит в своем составе красящие вещества и значительное количество кверцетина, применяемого в медицине для профилактики и лечения многих заболеваний, в том числе и онкологических. Поэтому в основу цели научной работы легло изучение основных свойств кверцетина, полученного из растительного сырья, и действие его на лабораторных мышей.

Основным источником получения кверцетина в научной работе является луковая шелуха. Более чем 500000 тонн луковых отходов выбрасываются в странах Европейского Союза каждый год. Но ученые утверждают, что луковая шелуха может быть использована в качестве пищевого компонента [3].

Если взять кусочек чешуи лука и посмотреть под микроскопом, то можно обнаружить кубические кристаллики кверцетина уложенных рядами. У луковой чешуи, кристаллы игольчатые, бледно-желтые, выложенные рядами вдоль жилок чешуи (рисунок1). Это очень важно. Так как кверцетин является антиоксидантом, в таком кристаллическом виде он более эффективен. На этом основана его роль биологических часов. Пока он активен и не пропускает кислород к точке роста зубка чеснока или лука, они не прорастает. Находясь в покое. Поэтому отвар чешуи лука и чеснока долго хранить не следует. Лучше использовать сразу.

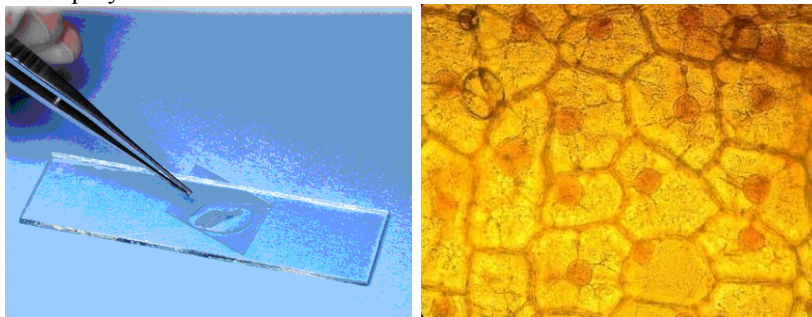


Рис. 1. Строение чешуи лука

Коричневая шелуха и верхние слои лука богаты волокнами и флавоноидами, тогда как выброшенные в отходы луковицы содержат сер-



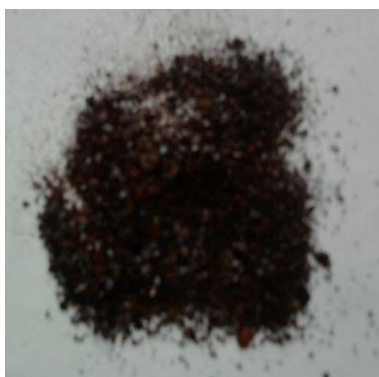
ГАУ. Белые лабораторные мыши, являющиеся альбиносами домашней серой мыши, используются для определения токсичности химических веществ, стандартизации фармакологических препаратов. Для формирования характерных обусловленных патологических изменений у животных используются добровольные, полудобровольные и принудительные способы введения этих веществ.

Выбор концентраций и доз химического соединения принимаем с учетом целей эксперимента и физиологических особенностей подопытных животных. Необходимо помнить, что количество вводимых растворов ограничивается рамками физиологических возможностей, массой и возрастом животных.

Для проведения опытов были отобраны мыши массой 22,6 –24,8 г (приблизительный возраст составляет 70-90 дней, по групповой принадлежности – самцы. Исследуемые мыши были разделены на 3 группы, в каждой по 10 самцов. Для каждой группы составлен рацион в зависимости от массы и добавления испытуемого вещества.



Рис. 3. Группа мышей с обычным рационом питания



А+Б

Рис. 4. Группа мышей 2 (А) с добавлением в рацион красителя из шелухи лука (Б)



А+ Б

Рис. 5. Группа мышей 3 (А) и медицинский препарат (дигидрокверцетин) (Б)

Первая группа мышей содержится на обычном рационе и никаких примесей и добавок в корма не производится. Она необходима для дальнейшего сравнения с остальными мышами.

Вторая группа – это мыши, в рацион, который с питьевой водой будет включаться раствор дигидрокверцетина. Расчет количества этого препарата производится на основании инструкции, в среднем на человека ( $m=70\text{kg}$ ) в сутки необходимо 1 таблетка, соответственно для мышей рассчитывается исходя из средней массы тела.

Третья группа – мыши, в рацион которых добавляется полученный сухой краситель из шелухи лука. Краситель добавляется в таком же соотношении, что и дигидрокверцетин.

Для начала исследования мыши должны обязательно пройти карантин в течение 7-14 дней. Только здоровые животные могут быть использованы в экспериментах.

Содержатся все группы мышей в обычных для вивария условиях, но лишь с различием в рационах. Общая продолжительность наблюдения за животными при исследовании токсичности должна составлять не менее 2-х недель, причем в первый день после введения животные находятся под непрерывным наблюдением. Для адекватной оценки действия химических веществ необходимо регулярное наблюдение за животными, во время которого отмечаются потребление корма и воды, изменение внешних признаков (волосяного покрова, видимых слизистых), особенности поведения. Не реже 1 раза в неделю для изучения динамики изменений производится взвешивание, исследуется функциональное состояние внутренних органов и систем, биохимические и морфологические изменения крови. Так после двух недель содержания мышей в виварии их масса увеличилась и с различиями в каждой из групп (табл.1)

Основным способом введения испытуемого вещества является способ, рекомендованный для клинического изучения. Вещество вводят лабораторным животным через зонд в желудок или добавляют в корм.

Таблица 1.

№ группы	Масса мышей, г									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	30,26	30,34	23,99	31,18	27,53	24,32	28,10	22,45	30	29,85
2	30,20	27,84	32,26	35,13	29,34	28,95	26,10	30,15	27,40	28
3	30,74	33,45	29,54	35,21	37,23	30,42	29	28,80	31,54	27,13

Основой рациона являются зерновые культуры, такие как пшеница, гречиха или смесь пшеницы и гречихи, обязательным компонентом является вода. В среднем одна мышь в сутки потребляет около 30-40 мл. Вода должна быть сырой, чистой и находиться в закрытых удобных поилках. Обеспечение кормом и водой должно быть по потребностям животных. Пища и вода не должны содержать посторонних примесей, так как они могут повлиять на результаты исследования препарата. Наблюдения потребления группами мышей воды, в том числе с добавками отображено на рисунке 6.



Рис. 6. Потребление воды исследуемыми группами мышей

Как показали эксперименты, мыши которые потребляли полученный краситель, показали более высокую двигательную и эмоциональную активность, по сравнению с группой мышей без добавок в рационе, но чуть слабее мышей с добавлением дигидрокверцетина. Кверцетин обладает мощным антиоксидантным действием, что предотвратило нарушение в печени у мышей с добавками как красителя так и дигидрокверцетина. Здоровая печень, это, в первую очередь, чистая кровь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Архипова А.Н. Натуральные пищевые красители для мясной и молочной индустрии//Пищевые ингредиенты, сырье и добавки, 2001, № 1, С. 12-13.

2. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение//Пищевая промышленность, № 4, 2000, С. 66 -69

3.Бандюкова В.А. Исследование химии флавоноидных соединений и закономерности их распределения в растениях. Автореф. на соискание степени доктора биологических наук. Ереван: 1975. 42 с.

4. Алешкевич Ю.С. Технология получения натуральных пищевых красителей и их применение в производстве мясорастительных продуктов. Автореф. дисс.к.т.н. Краснодар: 2001. 24 с.

5. Болотов В.М., Рудаков О.Б. Химические пути расширения эксплуатационных свойств природных красителей из природного сырья//Химия растительного сырья. 1999, №4. С. 35 - 40

6. Биохимические методы анализа растений./пер.с нем., под ред. и с предисловием М.Н. Запреметова. М.: Ин.литература, 1960. — 592 с.

УДК 636.22/28.034

КАТЬШЕВ Е. А. – студент

*САСКЕВИЧ С.И. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент*

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

Эффективность интенсивного ведения молочного скотоводства определяется уровнем генетического потенциала животных и степенью его реализации при возможно минимальных затратах труда и материальных средств на единицу продукции. При этом повышение потенциала продуктивности достигается селекционной работой, а снижение затрат обеспечивается применением промышленных методов производства с высоким уровнем механизации и автоматизации технологических операций. Поэтому к животным для формирования стад молочных комплексов и ферм промышленного типа резко повышаются требования по крепости конституции и продуктивным качествам. При этом, наряду с такими традиционными признаками, как уровень удоя и качество молока, резко возрастают требования к форме вымени, скорости молокоотдачи, а также выравненности стада по наиболее важным признакам, так как определенный уровень стандартизации необходим при любой промышленной технологии [2,3].

В настоящее время внедрение современных технологий требует не только оценки и отбора коров, пригодных для использования в промышленных условиях, но и создания качественных животных, обладающих высоким потенциалом молочной продуктивности. В связи с этим в практической племенной работе, направленной на улучшение стад, особое внимание уделяется селекции, основанной на предварительном отборе коров по уровню продуктивности за первую лактацию. В систему работы входят также такие мероприятия, как отбор и направленное выращивание ремонтного молодняка, подготовка к отелу и раздой первотелок, оценка первотелок по собственной продуктивно-

сти. Все это позволяет прогнозировать дальнейшую продуктивность коров, совершенствовать имеющиеся стада на основе разведения более приспособленных животных [4].

Решающее влияние на селекционный прогресс в популяции молочного скотоводства оказывают быки-производители, используемые в искусственном осеменении маточного поголовья и продуктивность селекционных стад, в которых отбирают потенциальных матерей быков.

Использование лучшего генетического материала обеспечит развитие перспективных линий, сокращение их количества, совершенствование породы.

Дальнейшее генетическое улучшение скота белорусской чернопестрой породы будет проводиться в направлении создания типа скота молочного направления продуктивности методами чистопородного разведения и "прилития крови" сходных пород северо-американской и западно-европейской селекции за счет завоза быков-производителей новых мировых генераций [1,5].

– определить влияние быков-производителей различной селекции, на молочную продуктивность и воспроизводительные способности коров.

Было установлено влияние селекции быков-производителей на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров.

Для анализа было взято поголовье коров используемых на МТК «Подкняжье» ОАО «Александрйское» в количестве 420 голов.

Таблица 1.

Селекция	Количество животных	1 лактация		2 лактация		3 лактация		4 лактация		В среднем	
		Удой, кг	Сервис-период, дней	Удой, кг	Сервис-период, дней	Удой, кг	Сервис-период, дней	Удой, кг	Сервис-период, дней	Удой, кг	Сервис-период, дней
Белорусская	128	5194±643	102±22	5769±816	104±21	4843±965	97±21	4901±816	102±22	5177±845	101±21
Венгерская	21	7634±535	131±27	8493±346	125±25	6733±765	100±27	9685±234	143±35	8136±467	125±25
Канадская	121	6035±786	128±34	8055±421	110±30	8770±456	118±25	5267±876	114±27	6582±637	118±23
Ленинградская	28	5442±945	98±21	6819±632	115±23	6347±765	108±26	8354±239	59±16	7241±457	95±19
Немецкая	20	5832±924	97±20	8598±345	128±25	8529±434	137±29	7066±346	152±38	7506±367	128±23
Нидерландская	15	5357±1034	126±31	7174±454	122±29	7400±436	114±28	5837±816	110±22	6442±783	118±24
Словацкая	26	5308±972	129±34	5197±816	102±26	1146±432	39±10			3884±739	90±18
Американская	21	7563±432	136±33	8875±378	127±24	8939±346	141±35	9389±457	122±26	8692±395	131±29
В среднем по стаду	380	6046±534	118±30	7373±456	117±25	6588±456	107±27	7643±642	115±25	6913±497	114±23

В данной таблице было проанализирована молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров в зависимости от селекции отца и продолжительности их хозяйственного использования. Из данной таблицы видно, что наиболее высокий показатель по 1 и 4 лактации коровы венгерской селекции – 7634 кг и 9685 кг, что на 26 % и 27 % соответственно выше средней продуктивности по стаду. По 2 и 3 лактации коровы американской селекции – соответственно 8875 кг и 8939 кг, что на 20 % и 37 % соответственно выше средней продуктивности по стаду.

Из таблицы видно, что наименьшую продолжительность сервис-периода по 1 лактации имеют коровы немецкой селекции – 97 дней, что на 18 % ниже средней продолжительности по стаду. По 2 и 3 лактациям коровы словацкой селекции – 102 дня и 39 дней, а по 4 лактации коровы ленинградской селекции – 59 дней. Однако в среднем за ряд лактаций наименьшая продолжительность сервис-периода у коров словацкой селекции – 90 дней, что на 21 % ниже средней величины по стаду.

У коров американской селекции прослеживается положительная тенденция на увеличение молочной продуктивности в зависимости от возраста коровы. Так при первой лактации удой составил 7563 кг, а в четвертую лактацию 9389 кг, что превышает первую лактацию на 1826 кг.

Проанализировав все стадо по селекциям мы пришли к выводу, что наиболее перспективной по увеличению удоя являются коровы американской селекции, так как средний показатель за ряд лактаций составляет 8692 кг, что на 26 % выше средней продуктивности коров по стаду. Однако данная селекция имеет самый большой показатель по продолжительности сервис-периода – 131 день, что плохо сказывается на воспроизводстве поголовья коров.

При наиболее меньшей продолжительности сервис-периода и достаточной продуктивности можно выделить коров ленинградской селекции имеющие продуктивность 7241 кг, что выше среднего показателя по стаду на 5 %, и продолжительностью сервис-периода 95 дней, что меньше среднего показателя по стаду на 19 дней или 17 %.

При изучении удоя коров разных селекций определено, что наивысший удой получен от коров американской и венгерской селекций – 8692 кг и 8136 кг соответственно, наименьший удой у коров словацкой и белорусской селекций – 3884 кг и 5177 кг соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонова В.Г. «Черно-пестрый скот Брестской области и методы его совершенствования». Автореф. дис. канд. с.-х. наук / Белорусского НИИ животноводства (06.02.01) – Жодино, 1969 – 21с.
2. Артемьева Л. В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу у коров первой лактации // Зоотехния. – 2008 - № 7. – с. 20 – 21.
3. Лепер П.Р., Никоро З.С. Генетико-математические основы оценки племенных качеств животных. – Новосибирск: Наука, 1966. – 113с.
4. Якусевич А.М., Бекиш С.И. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных телок // Научные основы развития животноводства в БССР: Межвед. сб. – Мн., 1989. – Вып. 19. – с. 35-39.
5. Якусевич А.М., Гринь М.П., Бекиш С.И. Молочная продуктивность голштинизированных коров // Научные основы развития животноводства в БССР: Медвед. сб. – Мн., 1988. – Вып. 18. – с. 114-120.

КАТЫШЕВ Е. А. – студент  
САСКЕВИЧ С.И. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

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

Молочные и молочно-мясные породы крупного рогатого скота значительно различаются между собой по уровню молочной продуктивности и составу молока. Есть обильно-молочные породы скота с пониженным содержанием жира. Так, голштинская, черно-пестрая и другие породы скота характеризуются высокими надоями, приспособлены к машинному доению, обычно хорошо раздаиваются, но имеют пониженное содержание жира в молоке [2].

Продуктивность коров черно-пестрой породы в племенных хозяйствах республики составляет 5000-7000 кг молока от коровы в год, в товарных - 3000-4500 кг. Надой голштинских коров в США достигают 10 тыс. кг молока за лактацию. Содержание жира в молоке у коров этой группы пород по сравнению с другими породами понижено и равняется: у голштинских — 3,6-3,7%, у черно-пестрых российской популяции - 3,5-3,7 и у черно-пестрых белорусской популяции - 3,4-3,6%. Есть жирномолочные породы скота - джерсейская, гернзейская, ярославская, горбатовская. Жирность их молока 4,5-6% и выше при надое 3000-4500 кг молока от коровы в год [3].

Высокие надой сочетаются с высокой жирностью молока у коров голландской, айрширской, ангельнской, красной датской пород. Надой коров этих пород составляет 5000-6500 кг молока с содержанием 4,1-4,5% жира. Хорошая молочная и высокая мясная продуктивность сочетаются у молочно-мясных пород, которые происходят от симментальского и бурого скота Швейцарии. В странах с развитым скотоводством (Швейцария, Австрия, Германия и др.), где разводят эти породы, надой за лактацию в подконтрольных стадах превышает 5500 кг молока жирностью 3,8—4% при содержании белка 3,2-3,4%. Среднесуточный прирост живой массы бычков за период выращивания и откорма - 1100-1200 г [1].

К мясо-молочным породам следует отнести французскую породу скота мен-анжу. Животные отличаются длительным периодом роста и высокими среднесуточными приростами живой массы. Средняя живая масса взрослых коров во Франции равняется 750-800 кг при надое за лактацию 2900 кг с содержанием жира в молоке 3,6-4%. Мясные породы скота отличаются низкой молочностью (1200—2000 кг молока за 6-8 мес лактации) и относительно высоким содержанием жира в молоке (3,8-4,5%). У пород с длительным периодом роста (шароле, кианская и др.) большая живая масса, у скороспелых (герфордская, абердин-ангусская, шортгорнская) она значительно ниже, чем у скота великорослых пород. Разные стада одной и той же породы отличаются по

надою, содержанию жира и белка в молоке. Примерно 15% коров молочных и молочно-мясных пород могут сочетать высокие надои, жирность и белковость молока [4].

– определить влияние различных генотипов на молочную продуктивность и воспроизводительные способности коров.

Было установлено влияние генотипа на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров.

Для анализа было взято поголовье коров используемых на МТК «Подкняженье» ОАО «Александрийское» в количестве 420 голов.

Таблица 1.

Порода	Количество животных	Удой, кг	Жир, %	Жир, кг
Голштинская чистопородная	128	6581±86	3,82±0,52	251±21
½ голштинская X ½ черно-пестрая	52	5450±29	3,81±0,48	208±18
½ черно-пестрая X ½ британо-фризская	14	5900±35	3,82±0,49	225±23
¾ черно-пестрая X ¼ голштинская	29	5118±21	3,83±0,57	197±17
Черно-пестрая чистопородная	124	5192±23	3,81±0,43	198±19

Из данной таблицы видно, что наибольшую молочную продуктивность имеют чистопородные коровы голштинской породы и она составляет 6581 кг, что на 21 % больше помесных коров ½ голштинской X ½ черно-пестрой пород и на 27% выше, чем у чистопородных коров черно-пестрой породы. Наибольший удой среди помесных животных имеют коровы с кровностью ½ черно-пестрая x ½ британо-фризская 5900 кг, что выше помесей ½ голштинской X ½ черно-пестрой пород на 8 %.

Также из таблицы видно, что все данные группы коров используемых на МТК «Подкняженье» имеет высокий показатель по процентному содержанию молочного жира в среднем по стаду 3,82 %.

Наиболее высокий показатель по выходу молочного жира имеют чистопородные голштинские коровы – 251, что выше чистопородных коров черно-пестрой породы на 27 %. Среди помесей наибольший результат имеют коровы ½ черно-пестрая X ½ британо-фризская – 225 кг, что на 14 % выше помесей ¾ черно-пестрая X ¼ голштинская.

Удой коров голштинской породы составил – 6296 кг, что значительно превосходит удой коров черно-пестрой породы на 20 %. Наивысший удой у помесных животных имеют коровы с генотипом ½ черно-пестрая X ½ британо-фризская порода – 5900 кг. Коровы с генотипом ¾ черно-пестрая X ¼ голштинская порода имеют самый низкий удой – 5118 кг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонова В.Г. «Черно-пестрый скот Брестской области и методы его совершенствования: Автореф. дис. канд. с.- х. наук / Белорусского НИИ животноводства (06.02.01) – Жодино, 1969 – 21с.
2. Артемьева Л. В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу у коров первой лактации // Зоотехния. – 2008 - № 7. – с. 20 – 21.
3. Бегучев А.П. . Скотоводство./Под ред. Л.Н. Эрнста и др.; Сост. Л.Н. Эрнст, А.П. Бегучев, Д.Л. Левантин. М.: Агропромиздат,1992.-543С.: ил.
4. Гайко А.А., Алешин А.А. «Некоторые итоги 20-летней работы с черно-пестрым скотом в Белоруссии // Новое в животноводстве. – Мн., 1968. с. 19 - 24.

КАТЪШЕВ Е. А. – студент  
САСКЕВИЧ С.И. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент

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

Заводская порода представляет собой упорядоченную систему генотипически (то есть по совокупности наследственных качеств) различающихся особей. С наследственными различиями особей связаны и их фенотипические различия, или различия по всем тем особенностям и признакам, которые сформировались в процессе развития, включая и хозяйственно полезные качества. Стремление широко использовать в племенной работе лучших животных, в каждом отдельном случае характеризующихся разным сочетанием ценных признаков и существенно различающихся по наследственности между собой, - основа дифференциации породы на линии и семейства. Даже при совершенствовании узкоспециализированных пород селекционеры ведут селекцию по многим признакам, и совместить эти признаки в одном животном практически очень трудно, а часто и невозможно, особенно если признаки связаны между собой отрицательной генетической корреляцией[2].

Следует учитывать, что внутри породы существенное влияние на молочную продуктивность оказывает линейная принадлежность. Так, коровы линии Колдхостера черно-пестрой породы имели удой по третьей лактации 5475 кг при жирности 3,85 %, скорость молокоотдачи 1,8 кг/мин, линии БангаРейндера – 6191 кг при жирности 3,74 %, скорость молокоотдачи 1,54 кг/мин [1].

В РУП «Учхоз БГСХА» удой коров линии АннасАдема 30587 составил 5755 кг при жирности 3,61 %, линии ХильтьесАдема 37910 соответственно 5724 кг и 4,09 %.

Молочная продуктивность может зависеть от сочетаемости линий в кроссах. Например, коровы кросса БангаРейндеры х Антона имели удой 3811 кг, жирномолочность 3,90 %, в то время как коровы кросса БангаРейндеры х Алекса – 4279 кг, 3,88 % жира [2].

Молочная продуктивность коров в зависимости от линейной, породной принадлежности изучалась на трех группах опытных животных племенной фермы Курганского НИИСХ: 1 группа – линия МонтивкЧифтейна, 2 – линия РефлекшнСоверинга, 3 - Вис Айдиала. Исследования показали, что животные 2-й группы превосходили по удою коров 3-й группы на 140 кг, или на 3,1 %. Удой коров в линии МонтивкЧифтейна меньше по сравнению с животными 2-й группы на 344 кг, или на 8 % соответственно. Суточный удой животных в линии РефлекшнСоверинга был выше, чем сверстниц 1-й и 3-й групп соответственно на 1,1 и 0,5 кг.

Сила влияния линейной принадлежности коров на уровень молочной продуктивности составила  $h^2 = 0,008$ , или 0,8 %, то есть была очень слабой и недостоверной.

Значительным на данный признак было влияние быков-производителей: линии РефлекшнСоверинга -  $h_2 = 0,17$ , или 17 %; МонтвикЧифтейна -  $h_2 = 0,2$ , или 20 %; Вис Айдиала -  $h_2 = 0,33$ , или 33 % [3].

– определить влияние быков-производителей различных линий, на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров.

Было установлено влияние линий быков-производителей на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров.

Для анализа было взято поголовье коров используемых на МТК «Подкняженье» ОАО «Александрйское» в количестве 420 голов.

Таблица 1.

Линия отца	Количество животных	Удой, кг	Жир, %	Жир, кг	Возраст при 1 отеле	Сервис-период
П. Астронавт 1458744	53	6178±849	3,8±0,52	234±32	24±3	130±26
Г. Корнейшн	22	5714±1218	3,8±0,81	217±46	27±5	129±33
П. И. Хвел 1393987	49	5709±816	3,81±0,54	217±31	26±4	118±25
П. Говернера 882933	13	4870±1351	3,84±1,07	189±53	26±3	122±29
Р. Ситейшн 1492073	131	6090±532	3,83±0,33	233±20	25±2	110±22
С. Рокмэн 275932	64	5220±653	3,79±0,47	197±25	25±3	126±31
В среднем по стаду	332	5630±879	3,81±0,63	215±35	26±4	120±24

Анализ молочной продуктивности в зависимости от линейной принадлежности коров выявил превосходство животных линии П. Астронавт 1458744 их удой составляет 6178 кг, что достоверно выше среднего показателя удоя по стаду на 548 кг.

Важным показателем молочной продуктивности является содержание жира в молоке, характеризующее энергетическую ценность молока. По содержанию жира в молоке все стадо имеет высокий показатель.

Также из таблицы можно выделить линию Р. Ситейшн 1492073 имеющую наиболее не продолжительный сервис-период 110 дней, что на 8 % меньше продолжительности сервис-периода в среднем по стаду. Наиболее продолжительный сервис-период имеют коровы линии П. Астронавт 1458744 – 130 дней, что на 8 % выше продолжительности сервис-периода в среднем по стаду.

По данным исследований наиболее перспективно для разведения является линия Р. Ситейшн 1492073, так как она имеет наиболее оптимальные показатели среди всех линий по молочной продуктивности – удой 6090 кг и выход молочного жира 3,83 %, что на 8 % и на 1 % соответственно выше в среднем по стаду. А также наименьший сервис-период – 110 дней, что положительно сказывается на производстве молока.

С целью увеличения молочной продуктивности коров дойного стада ОАО «Александрйское» МТК «Подкняженье» целесо-

образно при «закреплении» быков к маточному поголовью использовать в подборе производителей линий П. Астронавт 1458744 и Р. Стейшн 1492073.

С целью увеличения молочной продуктивности коров дойного стада ОАО «Александрийское» МТК «Подкняженье» целесообразно

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных. Изд. 2-е., перераб. и доп./Н. А.Кравченко, М. «Колос» 1973. 486с.
2. Бегучев А.П. . Скотоводство./Под ред. Л.Н. Эрнста и др.; Сост. Л.Н. Эрнст, А.П. Бегучев, Д.Л. Левантин. М.: Агропромиздат,1992.-543С.: ил.
3. Агафонов Б.А., Серомолот В.В. «Оптимизация линейной структуры пород скота // Зоотехния. – 1990. - № 3. – с.17-19.

УДК 636.237.21.082.2

-

ЩИГЛОВА К.С. – студентка

*ДУДОВА М.А. – руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент*

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

Определенный интерес представляет изучение влияния типа подбора на продуктивные качества первотелок белорусской черно-пестрой породы.

На современном этапе развития животноводства для совершенствования племенных и продуктивных качеств молочного скота применяют внутрилинейный подбор и кроссы линий.

Целью исследований являлось изучение продуктивных качеств первотелок белорусской черно-пестрой породы при разных сочетаниях линий родителей при разных типах подбора.

Материалом для исследований являлось поголовье первотелок белорусской черно-пестрой породы в количестве 96 голов. Изучаемое поголовье первотелок находилось на молочно – товарной ферме в деревне Матеевичи СПК «Матиевичи» Жабинковского района. Линейная принадлежность исследуемого маточного поголовья устанавливалась по линии отца и матери.

Данные, характеризующие продуктивные качества первотелок белорусской черно-пестрой породы при разных типах подбора, представлены в таблице.

Таблица.

Тип подбора	Удой, кг			Жир, %		Жир, кг			
	X±mx	Cv, %	td	X±mx	Cv, %	td	X±mx	Cv, %	td
Внутрилинейный	4896±254,8	19,5	0,95	3,7±0,036	3,6	1,80	181±8,7	18,0	0,71
Межлинейный	5164±121,1	21,6		3,63±0,013	3,3		188±4,6	22,5	

В результате исследований установлено, что 85,4 % исследуемых первотелок получены в результате межлинейного типа подбора, остальные 14,6 % - методом внутрилинейного подбора. При этом первотелки, полученные в результате межлинейного типа подбора, имели несколько более высокие показатели молочной продуктивности. Так, превосходство первотелок, полученных в результате межлинейного подбора, по удою и выходу молочного жира составляли 5,5 и 3,9 % в сравнении с животными, полученными в результате внутрилинейного подбора. При этом более жирномолочными оказались первотелки, полученные в результате межлинейного типа подбора. Их жирность молока составляла 3,70 %, что на 0,07 % больше, чем животных, полученных в результате кросса линий.

УДК 636.22/28.082.(470.333)

НЕВМЕШКИН Е.Н. – студент

ГАПОНОВА В.Е. – руководитель, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»  
с. Кокино, Выгоничский район, Брянская область, Россия, 243365

В России бурый скот разводят с XIX века в молочном направлении. По данным ВНИИ-плем (2007) относительная численность бурых пород крупного рогатого скота сокращается и в настоящее время составляет 2,7% от всех разводимых пород.

На территории Брянской области швицкую породу крупного рогатого скота разводят с 50-х годов прошлого века. Традиционными зонами его разведения были северо-западные районы области. В 90-е годы поголовье швицкой породы на Брянщине было неоправданно заменено животными черно-пестрой породы.

В повышении продуктивных качеств скота ведущая роль остается за работой племенных хозяйств. В связи с этим стало актуальным изучить, на каком племенном уровне находится одно из ведущих хозяйств по разведению швицкого скота в Брянской области.

Исследования проведены в сельскохозяйственном производственном кооперативе (СПК) «Крас-

ный Рог», которое является племенным репродуктором по разведению животных швицкой породы. Всего в хозяйстве 1941 голова крупного рогатого скота, в том числе 700 племенных коров. Средний годовой удой на 1 фуражную корову составляет 3117 кг молока (2010 г.), среднесуточный привес ремонтного молодняка – 480 г, молодняка на откорме – 551 г. Выход телят – высокий и составляет 103 %. Кормообеспеченность хозяйства – удовлетворительная (45–46 ц корм. ед. на голову в год).

Материалом наших исследований послужили данные бонитировки коров хозяйства за 2010 год.

Исследования проводились по общепринятым зоотехническим и биометрическим показателям.

Анализ полученных данных показал, что около 80% коров стада – это высококлассные животные (класс элита рекорд – 25,7%, элита – 52,7%). Все животные племрепродуктора – чистопородные швицкие. Основное поголовье коров (70 %) принадлежат к пяти известным линиям швицкой породы: Концентрат 106157 (21,5 %), Меридиан 90827 (18,0 %), Эмо 22710 (12,0 %), Энкель 36822 (8,7 %), Князь 322 (9,2 %). На коров прочих линий приходится около 20 % коров стада. Стоит отметить, что такое большое количество линий приведет к огромной разнородности по всей линейной принадлежности, что в свою очередь создаст затруднения в подборе производителей, положительно влияющих на совершенствование продуктивных качеств. В связи с этим можно было бы рекомендовать хозяйству остановиться на 3–4 генеалогических линиях, животные которых характеризуются высокими показателями продуктивности.

Важным показателем, характеризующим жизнеспособность стада, является распределение коров по возрасту. Оценивая данный показатель, стоит отметить, что основное количество коров (55 %) находятся в возрасте III–V лактации. Молодые коровы (I–II лактации) составляют 24,4 %, а условно «старые» коровы (старше VI лактации) – 20,3 %. Таким образом, коровы племрепродуктора «Красный Рог» характеризуются длительными сроками хозяйственного использования (в среднем по стаду – 4,6 лактации). Это в свою очередь дает возможность сократить затраты на выращивание ремонтных телок, а так же проводить работу по выявлению и формированию маточных семейств. Так в хозяйстве продуцируют 32 коровы в возрасте 10–11 отелов, с продуктивностью 3276–3775 кг молока за лактацию и жирномолочностью 3,71–3,81 %, что выше стандарта породы в среднем на 166 кг и 0,05 % соответственно.

Общеизвестно, что корова повышает молочную продуктивность до 5–6 лактации, ещё две лактации её поддерживает на этом уровне и только после 7–8 лактации она снижается. Нами был проведен анализ

молочной продуктивности условно «молодых», полновозрастных и условно «старых» коров (табл. 1).

Из полученных расчетов видно, что удои «молодых» и полновозрастных коров находятся на одинаковом уровне (3450 и 3425 кг молока соответственно). Наименьшим уровнем удоев характеризуются условно «старые» коровы – 3340 кг, что на 110 кг молока меньше, чем молодые коровы ( $B < 0,95$ ). «Молодые» коровы отличаются наибольшей вариабельностью удоя –  $C_v = 19,1\%$ , что в свою очередь указывает на имеющиеся возможности отбора коров по этому признаку.

Анализ массовой доли жира в молоке исследуемого поголовья, не зависимо от возрастного состава стада, колебался не значительно от 3,77 до 3,75 %. Жирномолочность коров стада превышает стандарт по швицкой породе на 0,05–0,07 %. Наивысшая жирномолочность была у «молодых» коров –  $3,77 \pm 0,010$ , а наименьшая – у «старых» коров  $3,75 \pm 0,011\%$ . Вариабельность этого признака была в пределах 3,2–4,3 %.

Таблица 1.

(M m)

Показатели	n	Удой			Жирномолочность		
		кг	$\delta$	$C_v$	%	$\delta$	$C_v$
Молодые коровы (I–II лактация)	149	3450±53,8	657,9	19,1	3,77±0,010	0,12	3,2
Полновозрастные коровы (III–V лактация)	333	3425±25,1	457,8	13,3	3,76±0,009	0,16	4,3
Старые коровы (VI лактация и ст.)	195	3340±35,8	500,3	14,9	3,75±0,011	0,15	4,0

Продуктивность и воспроизводительные способности животных являются важнейшими составляющими хозяйственно-полезных качеств, по которым должна проводиться селекция в племенных хозяйствах. Необходимым условием в получении скотоводческой продукции является учет затрат на выращивание ремонтного молодняка. Важно знать, с какого возраста, возможно, получать от коров продукцию, что в свою очередь будет обусловлено возрастом при I отеле.

Общеизвестно, что первый отел у коров должен приходиться на возраст 28–30 месяцев. Нежелателен как более ранний, так и более поздний отел, так как последнее в свою очередь увеличивает затраты на выращивание. В племрепродукторе «Красный Рог» основное количество коров (около 70 %) имеют первый отел в возрасте 34–38 месяцев. На коров с возрастом первого отела до 30 месяцев приходится всего 9,4 %. Таким образом можно сказать, что животные данного хозяйства позднеспелые. Такая позднеспелость животных, на наш взгляд, обусловлена низким уровнем выращивания ремонтных телок (среднесуточный прирост 380–480 г). В связи с этим, чтобы снизить затраты

на выращивание телок и их «холостую» передержку, следует рекомендовать хозяйству повысить уровень выращивания до 600–700 г в сутки за весь период выращивания телок.

Одним из основных признаков характеризующих воспроизводительную способность коров, считается сервис – период, который выявляет потенциальные возможности воспроизводительной функции. Результаты наших исследований по продолжительности сервис-периода приведены в табл. 2.

Таблица 2.

- m)

Группа животных	n	дней	$\bar{d}$	$C_v$
Коровы (I–II лактации)	92	127±10,5**	100,9	79,3
Коровы (III–V лактации)	333	93±3,4**	62,6	67,7
Коровы (VI лактации и ст.)	194	107±4,6**	64,3	60,2

\* $P \geq 0,95$ ; \*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,99$ ;

Продолжительность сервис-периода у коров разных групп можно отметить, что самым длительным сервис – периодом характеризуются молодые коровы (I–II лактация) – в среднем 127±10,5 дней, что на 47 дней больше оптимального периода (80–90 дн.). Наиболее близкое к оптимальному значению сервис-периода имеют полновозрастные коровы (III–V лактация) – 93±3,4 дня. Разность между средними значениями всех групп статистически достоверна.

Одним из важнейших средств повышения эффективности племенной работы в стаде является работа по формированию семейств, однако, многие хозяйства пренебрегают ею, вследствие этого происходит потеря генетических ресурсов и процесс формирования и совершенствования стада замедляется.

В стаде племрепродуктора продуцируют 45 коров со средней продуктивностью 4021 кг молока и жирностью 3,76 %. Самыми выдающимися показателями молочной продуктивности отличаются две коровы: Рыжуха 5444 – 4787–3,90–186,8 и Африка 3832 – 4700–3,67–172,5. Хорошими продуктивными качествами характеризуются такие коровы: Рита 3815 – 4049–3,81, Весна 3910 – 4221–3,75, Ласточка 74800 – 4019–3,83, Калина 657 – 4118–3,79, Малышка 4367 – 4069–3,78.

Таким образом, в племрепродукторе по разведению швицкого скота «Красный Рог» имеется высококлассный селекционный материал для успешной работы по формированию маточных семейств: это и продолжительные сроки использования коров, хорошие показатели молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров. Для повышения эффективности племенной работы со стадом, необходимо выявить возможные семейства и вести селекционную работу в этом направлении.

КОНДАЛЕЕВ Г.Ю. – студент

*МАЛОВАСТЫЙ К.С. – руководитель, канд. вет. наук, доцент*

Маститы – это одна из важнейших проблем молочного скотоводства. Экономические потери при мастите происходят за счет затрат на лечение и профилактику этого заболевания, снижения продуктивности, выбраковки животных и получения недоброкачественных молочных продуктов. Применение имеющихся лечебных препаратов пока не дает желаемых результатов в борьбе с ним, и мастит продолжает оставаться широко распространенным заболеванием животных [1, 2].

– изучить эффективность лазерного терапевтического комплекса «Зорька», а также подмола при мастите коров и возможности лечения животных без применения антибиотиков.

Определения заболевания коров маститом проводили в соответствии с Рекомендациями по борьбе с маститом коров (1983), с помощью клинических методов, реакции с 10 % мастидином, мастит-тестом, пробой отстаивания, бактериологического анализа секрета вымени [5]. В опытах было использовано 30 больных маститом коров СПК Агрофирмы «Культура».

Для лечения серозного мастита применяли лазерный терапевтический комплекс «Зорька» (1-я группа), подмол (2-я группа) или камфорное масло (3-я группа). Подмол и камфорное масло применяли наочно. Интерцистернально вводили подмол с кобактаном животным, которых не удалось вылечить применяемыми в опыте средствами. Введение подмола и кобактана в пораженную маститом четверти вымени проводили следующим образом: после вечернего доения пораженные четверти вымени освобождались от молока и в пораженную четверть интерцистернально с помощью ветеринарного шприца вводили содержимое в сосковый канал, пережимали верхушку соска и массировали долю вымени снизу вверх. Оценку результатов лечения проводили через 14 и 30 суток после начала применения препаратов. Всего было исследовано 30 проб крови и 150 проб молока от животных. В работе использовали общепринятый гематологический метод определения в крови эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов и выводили лейкоцитарную формулу.

В молоке определяли – плотность, кислотность, жир, белок, сахар, сухое вещество, сухой обезжиренный молочный остаток, количество соматических клеток [3, 4].

Результаты исследований молока по диагностическим пробам совпадали. При обследовании 10 больных маститом коров мы выделяли из молока *Staph. Aureus* в 36%, *Strept. Aqalactiae* в 25%, *Strept. Lactis* в 20% случаев. Нами ус-

тановлено, что лечение больных маститом коров накожным нанесением подмола увеличивало, по сравнению с аналогичным применением камфорного масла, на 30% количество выздоровевших животных и сокращало продолжительность лечения серозного мастита в 2,3 раза. После применения лазерного терапевтического комплекса «Зорька» выздоравливало 70 %, подмола – 90 % животных, а после лечения камфорным маслом – 60% больных маститом коров.

В крови клинически здоровых коров содержалось эритроцитов  $4,50 \pm 0,16 \times 10^{12}/л$ , гемоглобина –  $98,5 \pm 2,31$  г/л, тромбоцитов –  $408,7 \pm 7,30$  тысяч, лейкоцитов –  $7,7 \pm 0,20 \times 10$  г/л. У коров, больных маститом, достоверно ниже было количество эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов и достоверно выше – лейкоцитов. В молоке больных маститом коров достоверно ( $P = 0,000$ ) снижается плотность на  $0,9-1,7$  °А, кислотность на  $2,3-6,1$  °Т, количество жира на  $0,56-0,92$  %, сахара на  $0,20-0,31$  %, сухого вещества на  $0,97-1,46$ %, сухого обезжиренного остатка на  $0,33-0,5$  % и повышается ( $P = 0,000$ ) содержание белка на  $0,24-0,25$ % по сравнению со здоровыми животными.

На 14 сутки после лечения животных количество эритроцитов повышалось на 27,1 % ( $P < 0,01$ ), на 30 сутки – на 45,6 ( $P < 0,001$ ), гемоглобина соответственно на 14,7 и 24,3 % ( $P < 0,01$ ), тромбоцитов соответственно на 31,2 и 58,1 % ( $P < 0,001$ ), а количество лейкоцитов снижалось соответственно на 14,5% и 23 % ( $P < 0,01$ ).

С нормализацией местного воспалительного процесса и улучшением общего состояния животного снижалось количество нейтрофилов на 15,4 и 21 % ( $P < 0,05$ ) и приближалось к уровню здоровых животных ( $28,0 \pm 1,00$ ), повышалось количество моноцитов на 10,7 %. Количество лимфоцитов нормализовалось и приближалось к уровню здоровых животных ( $65,2 \pm 0,60$ ).

Больных маститом коров, которых не удалось вылечить лазерным терапевтическим комплексом «Зорька», подмолком или камфорным маслом в установленные сроки, мы в дальнейшем лечили внутрицицеральным введением кобактана с подмолком в пораженную долю вымени один раз в сутки. После однократного применения препаратов животные выздоровели. Продуктивность у них восстановилась на 95 %.

Таким образом, лазерный терапевтический комплекс «Зорька» и подмол можно использовать для лечения коров больных маститом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воскобойников, В. М. Маститы коров / В. М. Воскобойников. – Минск: Ураджай, 1981. – 135с.
2. Загаевский, И. С. Гигиена получения высококачественного молока на товарных фермах/ И. С. Загаевский. Картя молдовеняскэ, 1971. – 116с.
3. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. М.: Агропромиздат, 1985. 287 с.
4. Кудрявцев, А. А. Гематология животных и рыб / А. А. Кудрявцев. М.: Колос, 1969. 153с.
5. Методические рекомендации по микробиологическому исследованию молока и секрета вымени коров для диагностики мастита. М. – 1994. – 24 с.

МАСКАЛЕВ А. А. – студент  
 ПОРТНАЯ Т.В. – руководитель, канд. с.-х. наук, доцент

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

В настоящее время товарное осетроводство является активно развивающейся отраслью индустриального рыбоводства. Подращивание молоди в период перехода на экзогенное питание является одним из наиболее «проблемных» этапов технологического цикла промышленного выращивания осетровых рыб. На этом этапе обычно наблюдается значительный отход молоди. В естественных условиях в первые дни экзогенного питания кормом для осетровых становятся в основном разнообразные бентосные организмы, в связи с чем характерной особенностью молоди осетровых является эврифагия в отношении кормовых объектов.

– изучение влияния живых кормов на темп роста и выживаемость молоди ленского осетра.

Для проведения опыта были сформированы две группы: одна опытная и одна контрольная. Схема опыта представлена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1.

Группы	Показатели		
	Количество посаженной молоди, экз./садок	Средняя индивидуальная масса на начало опыта, мг	Длительность опыта, сут.
Контрольная	1400	300	20
Опытная	1400	300	20

Подращивание осетра осуществлялось в личиночных садках, которые используются на ЧПУП «Акватория» для выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания мальков. Садки представляют собой пластиковые емкости квадратной формы, с площадью дна 1 м<sup>2</sup> и боковыми стенками высотой 0,5 м. Две противоположные стенки изготовлены из сетчатого материала. Для усиления циркуляции воды в садке у одной из сетчатой стенки был установлен распылитель воздуха, отведенный от воздухопроводки. Уровень воды в садках поддерживался в пределах 15 – 20 см.

Для достоверности результатов эксперимента важным было создание идентичных гидромимических условий для всех групп молоди. Для этого садки с молодью были помещены в один бассейн для товарного выращивания объемом 10 м<sup>3</sup>.

Кормление молоди контрольной группы осуществлялось сухим стартовым кормом «Aller Aqua». В рацион молоди опытной группы вводился живой корм в количестве 50 % от необходимого количества сухого корма. Кормление осуществлялось каждые 2 часа в дневное время (в 8<sup>00</sup>, 10<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup>, 14<sup>00</sup>, 16<sup>00</sup>). В остальное время кормление проводилось каждые 3 часа (в 18<sup>00</sup>, 21<sup>00</sup>, 24<sup>00</sup>, 3<sup>00</sup>, 6<sup>00</sup>) только сухим кормом.

В качестве живого корма использовались личинки хирономид, ко-ретра, трубочник, дождевой червь и дафния.

Большинство живых кормов (трубочник, личинки хирономид, дафнии) вылавливались из пожарных прудов расположенных на территории предприятия. Также осуществлялось культивирование дождевого червя и дафний в условиях рыбоводного цеха.

Выращиванием дождевых червей на предприятии занимаются, используя органический осадок (ил) биологических фильтров. В био-фильтре сухого типа в качестве загрузки используются сетчатые мешки для овощей.

На мешках развиваются колонии микроорганизмов, а также задерживаются органические взвеси не удаленные механической фильтрацией. Микроорганизмы и органические вещества являются отличной пищей для червей. В такой загрузке поддерживается оптимальный кислородный режим и необходимая влажность для жизнедеятельности червей.

Время от времени часть колонии червей собиралась и использовалась как корм.

Дафния культивировалась в металлических и пластиковых емкостях. Для создания питательной среды в воду вводили дрожжи и навозную жижу.

Каждые 5 дней производились замеры температуры воды и содержание в ней кислорода. По данным исследований было отмечено, что особых колебаний температуры и содержания растворенного в воде кислорода не наблюдалось.

Для контроля темпа роста молоди ленского осетра на протяжении опытного периода каждые 5 дней проводилось контрольное взвешивание.

Взвешивание проводилось с помощью электронных весов. Взвешивание молоди осуществлялось в ведре с водой. Для каждого контрольного взвешивания отлавливалось по 50 экз. осетра из каждого садка участвующего в эксперименте. Данные были обработаны биометрически, сведены в таблицы и проанализированы.

Средняя индивидуальная масса молоди является одним из основных показателей эффективности использования живых кормов.

Данный показатель на протяжении всего эксперимента был выше в опытной группе, по сравнению с контрольной. Так в конце исследования масса молоди, в рацион которой входили живые корма на 40,7 % выше, чем масса молоди питающейся только сухим кормом.

Изменение массы тела молоди осетра на протяжении экспериментального периода более наглядно представлено на рис. 1.

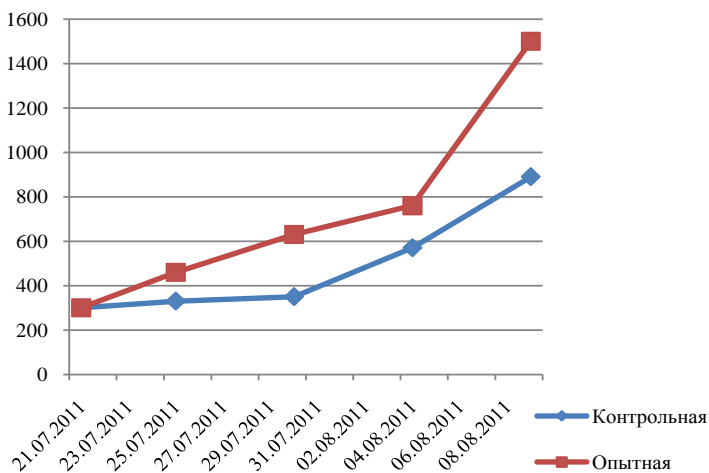


Рис. 1. Динамика средней индивидуальной массы молоди ленского осетра

Из графика можно более наглядно увидеть, что молодь ленского осетра опытной группы росла более интенсивно в сравнении с контрольной группой. По данным контрольных взвешиваний был рассчитан абсолютный и среднесуточный прирост.

Следует отметить, что абсолютный общий и среднесуточный прирост молоди ленского осетра по периодам между взвешиваниями и за весь опытный период был наибольшим в опытной группе более чем в 2 раза по сравнению с молодью контрольной группы.

Таким образом, можно утверждать, что введение в рацион живых кормов обеспечило более высокую энергию роста молоди ленского осетра.

Относительная скорость роста молоди опытной группы была значительно выше, чем молоди контрольной группы.

Одним из показателей эффективности применения живых кормов является выживаемость ленского осетра (табл.2).

Таблица 2.

Группа	Количество посаженной молоди, экз.	Количество выловленной молоди, экз.	Выживаемость, %
Контрольная	1400	155,4	11,1
Опытная	1400	210,0	15,0

Из данных табл. 2 видно, что выживаемость молоди опытной группы была выше, чем контрольной группы и составила 15,0 % против 11,1 %. Низкие показатели выживаемости подращиваемой личинки ленского осетра объясняются использованием впервые нерестующих производителей и наличием близкородственного скрещивания при воспроизводстве. В процессе выращивания было выявлено большое количество личинок с нарушениями в развитии. У многих особей наблюдалось смещение либо отсутствие глаз, искривление тела, изменение жаберных крышек и плавников.

Основываясь на данных полученных в результате эксперимента можно утверждать, что использование живых кормов положительно влияет на темп роста и выживаемость молоди ленского осетра.

УДК 639.371.52

НОВИЧКОВА Н.А. – студентка  
ПОРТНЯЯ Т.В. – руководитель, канд. с.-х. наук, доцент

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

В настоящее время уделяется большое внимание интенсификации и совершенствованию технологических процессов, созданию новых видов продукции и улучшению ее качества. Это достигается разработкой и внедрением технологических приемов, направленных на сохранение качества и биологической ценности сырья, модернизацией существующего и созданием нового оборудования. Для обеспечения рентабельности и безопасности продуктов ученые и специалисты рыбной промышленности стремятся к изменению традиционных способов обработки водного сырья, расширению ассортимента комбинированными продуктами. За последние годы наметилась тенденция разработки новых технологий с использованием добавок, которые, например, позволяют увеличить срок хранения продукции или уменьшить потери сырья при его переработки [1].

определение эффективности холодного копчения щуки при разных способах разделки.

С целью изучения эффективности производства продукции холодного копчения с использованием разных способов разделки щуки на РПТУП «Могилевский рыбокомплекс» был поставлен научно-производственный эксперимент.

В производственных условиях перерабатывающего предприятия была произведена выработка щуки холодного копчения потрошенной, разделанной на пласт и на кусок. Опыт проводился в трех повторностях.

Начальным этапом производства рыбы холодного копчения является подготовка сырья. В нашем случае подготовка сырья к технологическому процессу начиналась с размораживания и мойки.

На данном технологическом этапе потери массы были практически одинаковыми при всех способах разделки, так как известно, что до этапа разделки все операции идентичны и колебались от 1,7 до 1,72 %.

Дальнейшим этапом обработки рыбы при подготовке её к копчению является разделка. Разделка рыбы преследует следующие цели: отделение съедобной части рыбы от несъедобной, рациональное использование съедобной части рыбы и подготовка продукции к дальнейшей обработке. На этом технологическом этапе у потрошеной щуки потери массы меньше, чем у щуки, разделанной на пласт, т.к. при потрошении брюшко разрезают между грудными плавниками от головы до анального отверстия, внутренности и половые продукты (икру, молоки) полностью удаляют, брюшную полость у позвоночника защищают от сгустков крови, голову не отрезают, а разделка на пласт подразумевает сначала разрез спинки, а затем удаление внутренностей и половых продуктов. При разделке щуки на кусок потери массы самые большие (33%), т.к. при данном способе разделки отделяют голову с плечевыми костями, разрезают брюшко и удаляют внутренности, отрезают плавники и разрезают тушку на поперечные куски.

Следующим этапом при производстве щуки холодного копчения является посол. Наименьшие потери при посоле у щуки, разделанной на кусок, т.к. продолжительность посола меньше (2–3 суток), чем у щуки потрошеной и разделанной на пласт продолжительностью посола – 4–5 суток. Таким образом, чем длительнее посол, тем больше потери массы.

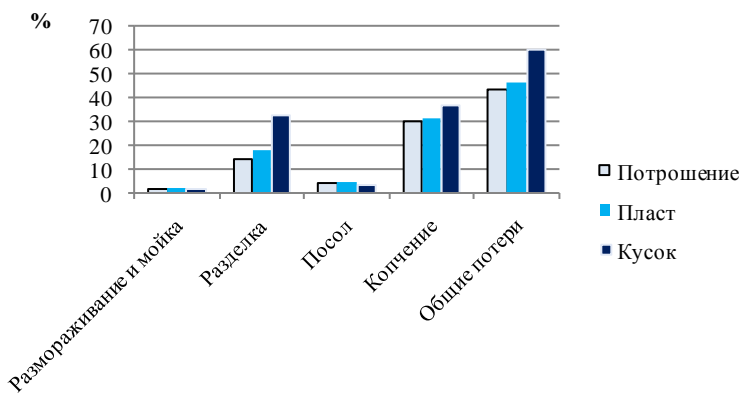


Рис.1. Общие потери массы щуки при холодном копчении, %

Конечным технологическим этапом производства щуки холодного копчения является собственно копчение. При холодном копчении наибольшие потери массы щуки были при разделке ее на кусок и составили 37 %, что выше по сравнению с пластом и потрошением на 5,9 % и 7 % соответственно.

Наиболее полно и наглядно общие потери массы рыбы при холодном копчении щуки разных способов разделки представлены на рис. 1.

Анализируя данные на представленной диаграмме можно сделать вывод о том, что наибольшие общие потери массы при холодном копчении наблюдаются при разделке щуки на кусок.

Наиболее полно о выходе готовой продукции можно судить о коэффициенте расхода сырья. Наибольший коэффициент расхода сырья на единицу готовой продукции при холодном копчении наблюдается при разделке на кусок. Это связано с тем, что при данном способе разделки наибольшие потери массы, следовательно – выход готовой продукции меньше.

При проведении экономической оценки эффективности холодного копчения щуки учитываются общее количество сырья, продолжительность и температура, потери, выход готовой продукции. Затем определяются затраты на вяление и холодное копчение, которые включают: затраты на сырье и материалы, оплату труда и прочие затраты.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результата опыта является выход готовой продукции и условно чистый доход. Несмотря на наибольшие потери на протяжении всего технологического процесса холодного копчения, дополнительный доход на 1 кг продукции щуки, разделанной на кусок, был выше, в сравнении со щукой потрошенной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б р е д и х и н а, О. В. Научные основы производства рыбопродуктов/ О. В. Бредихина, М.В. Новикова, С.А. Бредихин// М.: Колос, 2009. – 152 с.

УДК 636.034

-

ДЬЯКОВА К.Е. – студентка

ДУДОВА М.А. – руководитель кандидат с.-х. наук, доцент

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

Различия в молочной продуктивности обусловлены условиями кормления, содержания, эксплуатации животных и уровнем племенной

работы со стадом. Общая закономерность возрастной изменчивости молочной продуктивности выражается в том, что удои равномерно увеличиваются до определенного максимума, а затем постепенно уменьшаются. Эта закономерность обусловлена тем, что секреторная деятельность молочной железы находится в зависимости от развития половой системы, всех внутренних органов и тканей, размеров тела и общей жизнедеятельности организма [1].

Целью исследований являлось изучение динамики продуктивных качеств коров белорусской чёрно-пёстрой породы.

Материалом для исследования являлось поголовье коров белорусской чёрно-пёстрой породы, в количестве 130 голов, принадлежащие ОАО «Парохонское» Брестской области. Оценка молочной продуктивности проводилась по первой, второй, третьей лактациям. При этом учитывались следующие показатели молочной продуктивности: удой, кг; жир, %; жир, кг; белок, %; белок, кг. Статистическая обработка исследуемых данных проводилась на ПЭВМ с использованием прикладных программ пакета Excell. Статистическая оценка показателей молочной продуктивности коров белорусской чёрно-пёстрой породы по лактациям проводилась с исчисление:  $\bar{X}_1$ ,  $m_{\bar{x}}$ ,  $\sigma$ ,  $C_v$ .

В селекции крупного рогатого скота наиболее важным признаком отбора являлась молочная продуктивность. На уровень продуктивности оказывает влияние комплекс внутренних и внешних факторов. Главным из них следует считать наследственные, в том числе породные, особенности и уровень кормления [2].

Данные, характеризующие динамику молочной продуктивности коров белорусской чёрно-пёстрой породы, представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Показатель	Лактации	Количество, гол.	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	$\sigma$	$C_v, \%$
Удой, кг	1 лактация	130	4232±57,66	657	15,53
	2 лактация		4733±69,54	793	16,75
	3 лактация		4975±78,34	893	17,95
Жир, %	1 лактация	130	3,58±0,02	0,19	5,33
	2 лактация		3,59±0,01	0,08	2,14
	3 лактация		3,64±0,01	0,10	2,63
Жир, кг	1 лактация	130	152±2,23	25	16,74
	2 лактация		170±2,61	30	17,47
	3 лактация		181±3,01	34	18,91
Белок, %	1 лактация	130	3,08±0,01	0,13	4,33
	2 лактация		3,12±0,01	0,14	4,46
	3 лактация		3,14±0,01	0,12	3,67
Белок, кг	1 лактация	130	130±2,24	25,55	19,61
	2 лактация		147±2,36	26,93	18,24
	3 лактация		155±1,72	19,65	12,62

Из данных таблицы видно, что удой исследуемых коров с возрастом увеличивается. Так, удой по третьей лактации составлял 4975 кг молока, что больше чем по первой и второй соответственно на 14,9 и 4,8 %. В исследуемом стаде изменчивость по удою средняя и от лактации к лактации несколько увеличивается. Так, изменчивость удоя по первой лактации составляет 15,53 %, а к третьей увеличивается до 17,95 %. Достоверных различий по величине удоя у коров между лактациями не выявлено.

Процентное содержание жира в молоке по третьей лактации составляло 3,64 %, что больше, чем по первой и второй соответственно на 0,06 и 0,05 процентов. Достоверных различий по жирности молока у коров между лактациями не выявлено. При этом изменчивость данного показателя с возрастом коров несколько уменьшается и по третьей лактации составляет 2,63 % (низкая). Увеличение жирности молока, при снижении изменчивости свидетельствует о том, что уровень развития данного признака закрепляется в генотипе.

Процентное содержание белка в молоке с возрастом также несколько увеличивается. Так, по третьей лактации процентное содержание белка в молоке составляет 3,14 %, что больше чем первой и второй лактации соответственно на 0,06 и 0,02 процентов. Достоверных различий по белковости молока между лактациями не обнаружено.

Установлено, что у исследуемых животных выход молочного жира и молочного белка с возрастом также несколько увеличивается. Так, выход молочного жира по третьей лактации составлял 181 кг, что больше, чем по первой и второй лактациям соответственно на 16,02 и 6,07 процентов. Выход молочного белка по третьей лактации оказался на 16,1 и 4,96 % больше, чем у коров по первой и второй лактациям. При этом в разрезе лактаций достоверных различий по выходу молочного жира и молочного белка у изучаемых животных не установлено.

Данные, характеризующие молочную продуктивность коров белорусской чёрно-пёстрой породы в среднем за три лактации, представлены в табл.2.

Таблица 2.

Показатель	Количество, гол.	$\bar{X} \pm m_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	tx
Удой, кг	130	4647±68,51	781,2	16,75	67,8
Жир, %	130	3,6±0,01	0,12	3,37	339
Жир, кг	130	168±3,61	30	12,14	64,2
Белок, %	130	3,11±0,01	0,13	4,15	247,7
Белок, кг	130	144±2,11	24,04	16,82	68,6

Из данных таблицы видно, что коровы данного стада, характеризуются достаточным уровнем молочной продуктивности в среднем за три лактации. Так удой, процентное содержание жира и белка в молоке, выход молочного жира и белка в среднем за три лактации состав-

ляли соответственно 4647 кг; 3,6 %; 168 кг; 3,11 %; 144 кг. При этом необходимо отметить, что средний уровень развития, указанных выше показателей молочной продуктивности, изучаемых коров правильно отражает уровень развития соответствующих показателей молочной продуктивности коров всего дойного стада. Об этом свидетельствуют, установленные достоверные средние величины исследуемых показателей молочной продуктивности ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, проведённые исследования позволяют заключить, что в предприятии наблюдается динамика увеличения основных показателей молочной продуктивности коров белорусской чёрно-пёстрой породы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Винничук Д.Т. Основы зооинженерии. – М.: АСТ, 2004.
2. Животноводство. Под ред. А.Е. Арзумяна. – М.: Агропромиздат, 1986.

УДК 636.2:636.082.4

ЛОБАНОВА М.О. – студентка агробиологического факультета  
МЕДВЕДЕВ Г.Ф. – *руководитель, доктор ветеринарных наук, профессор*

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

Наряду с улучшением кормовой базы и повышением генетического потенциала животных интенсификация воспроизводства молочного скота является одним из основных условий дальнейшего увеличения производства продукции скотоводства. В практике последних лет стабильное получение 95–100 телят от 100 коров характерно только для некоторых ферм Республики Беларусь. Основное же число сельскохозяйственных организаций недополучает 20 и более процентов приплода.

С целью улучшения состояния воспроизводства используют комплекс мероприятий, в числе которых большую роль играет зооветеринарный контроль репродуктивной функции и предупреждение заразных и незаразных заболеваний, сокращающих продолжительность периода продуктивного использования животных.

**Цель работы:** изучить воспроизводительную способность коров в РУП «Учхоз БГСХА» и выяснить значимость отдельных факторов, влияющих на показатели плодовитости животных.

Использованы данные о поголовье крупного рогатого скота за три года, выбытие животных по различным причинам, их продуктивность и воспроизводительная способность. Кроме того, сделан анализ воспроизводительной способно-

сти 59 коров с послеродовыми воспалительными процессами в половых органах. У всех этих животных отелы происходили в период с октября 2009 г. по июль 2010 года. В течение родов или на протяжении послеродового периода отмечалась какая-либо акушерская патология: патологические роды, задержание последа, метрит и эндометрит, а в последующем – хронический эндометрит. Нередко наряду с воспалительными процессами наблюдались и функциональные расстройства яичников.

При лечении воспалительных процессов в половых путях применяли различные антибактериальные препараты для внутриматочного введения. Для анализа использованы основные показатели воспроизводительной способности этих животных. Данные обрабатывались с помощью программы «Биометрия».

С 2008 по 2010-й год количество молочных коров в учхозе увеличилось на 86 и составило 2061. Количество нетелей оставалось почти неизменным и в 2010 году составило 435 голов. Количество телок различных возрастов несколько увеличилось и достигло в 2010 г. 1178 голов.

Типичной структурой стада голштинской породы, по мнению М. Ваттио (1997), является наличие на 100 коров 83 дойных животных различной стадии лактации, 44-х ремонтных телок до 9–12-месячного возраста, 44-х ремонтных телок с 13 до 24 мес. (в том числе 33-х в период стельности). Общее количество ремонтных телок – 88.

Если следовать этим рекомендациям, тогда число нетелей на одну тысячу коров должно быть 330, а на 2061 – 662 животных. Фактически имелось 435. Явно недоставало и телок различных возрастов. Следовательно, эти цифры должны были бы указывать на то, что учхоз будет испытывать в дальнейшем затруднения в воспроизводстве стада.

Однако данные, представленные в таблице 1 показывают, что этого не происходит. Более важным показателем является не число нетелей на начало года, а число отелившихся животных за год. Этот показатель колебался от 919 до 985, что значительно больше, чем расчетные цифры. Возможно, что в статистической отчетности больше внимания должно уделяться именно числу первых отелов в течение года.

Т а б л и ц а 1 –

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Отелилось нетелей	919	938	985
Получено приплода, всего	2477	2496	2497
В т.ч. от коров	1590	1643	1580
от нетелей	833	853	917
Надой на одну корову, кг	6755	6856	6756
Жирность молока, %	3,96	3,95	3,95
Приплод на 100 коров	84,4	82,2	78,8
Себестоимость 1 т. молока (тыс.руб.)	590	603	696
Среднесуточный прирост, г	660	673	688

Важным показателем является получение телят от нетелей в течение года. Всего в эти годы учхоз получал от 2447 до 2497 телят. Примерно одна треть приплода получена от нетелей (в 2010 году 36,7 %) и остальные телята – от взрослых. Приплода на 100 коров в 2008 году получено 84, но в последующие два года этот показатель заметно уменьшился и в 2010 г. составил 78,8. Если сравнивать эти цифры с целевым показателем (95 телят), то предприятие недополучало 11–16 телят.

Более низкий выход телят на 100 коров, чем целевой, связан с многими факторами. Наиболее значимым является довольно высокий процент аборт и мертворожденных. В 2008 году их было 160 или 6,4% от всех полученных телят, в 2010 году 142 или 5,7 % (таблица 2).

Т а б л и ц а 2 –

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Аборт, мертворожденные	160	153	142
Себестоимость 1 т. прирезки (млн.руб.)	4715	4953	6565
Падеж, голов	56	48	44
Вынужденный убой, голов	–	–	243
Райзаг	328	374	407

Большое число и вынужденного убоя животных, в том числе и телят, а также реализации в Райзаг. Но наиболее важным фактором является высокая частота послеродовых заболеваний.

Данные о воспроизводительной способности группы коров с акушерскими и гинекологическими заболеваниями приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3 –

Показатели	$\bar{X} \pm m_x$
Интервалы (дней) от отела до осеменения: первого	124,3 $\pm$ 11,7
плодотворного	134,6 $\pm$ 13,0
Оплодотворяемость после 1-го осеменения, %	62,7
Число осеменений на стельность	1,49 $\pm$ 0,09
Интервал между осеменением, дней: 1 и 2	57,4 $\pm$ 8,2
2 и 3	49,8 $\pm$ 8,4

Из 59 коров у 36 проявление заболевания отмечено уже в конце послеродового периода, а у 23 коров эндометрит проявлялся в хронической форме и это можно отнести к гинекологическим заболеваниям.

Животные были осеменены первый раз слишком поздно – через 124 дня после отела. Оптимальным же средним интервалом является 65 дней. Следовательно, задержка осеменения произошла почти на 2 месяца. И хотя оплодотворяемость после первого осеменения и число осеменений на стельность соответствовали стандартным показателям, сервис-период увеличился до 134,6 дней.

Удлинению этого периода способствовали большие промежутки между неплототворным и последующим осеменением. Они достигали

50–57 дней, тогда как в норме не должны были превышать 25 дней. Возможно, что у многих животных оплодотворение происходило, но в последующем наблюдалась гибель зародыша и животные позднее повторяли охоту.

Следовательно, проявление заболеваний у коров во время отела и в послеродовой период, несмотря на предпринимаемое лечение, серьезным образом отражается на последующей воспроизводительной способности.

В РУП «Учхоз БГСХА» более низкий выход телят на 100 коров, чем целевой, связан с рядом факторов. У многих животных после отела возникают воспалительные процессы в половых органах. Нередки случаи абортос и мертворождаемости (от 5,7 до 6,4%). У переболевших животных сервис-период превышает на 49 дней стандарт. Это обусловлено с задержкой первого осеменения и длительными интервалами между осеменениями.

Для улучшения показателей воспроизводства стада рекомендуется больше внимания уделить профилактическим мероприятиям (более тщательный контроль родов и послеродового периода, физиологического состояния животных, их кормления и содержания), а также организации выявления животных в охоте и технологии осеменения их.

УДК 636.4:636.082.453

ГУДЫНА М.В. – студентка зооинженерного факультета  
МЕДВЕДЕВ Г.Ф. – руководитель, доктор ветеринарных наук, профессор

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

В связи с индустриализацией свиноводства проблема воспроизводства поголовья становится все более актуальной. Многие сельскохозяйственные организации не реализуют высокие генетические качества животных отечественных пород и гибридов. В связи с этим, вопросам репродуктивной способности животных должно уделяться первоочередное внимание. Если использовать достижения науки и передовой практики, можно уже в настоящее время обеспечить получение не менее 2,3 опоросов в год, оплодотворяемость основных маток >90 %, в среднем на опорос >11,5 поросят, живых >11, от основных свиноматок не менее 23, а от ремонтных – 10,5 поросят [1]. При осеменении свиноматок в течение 5 дней после отъема поросят и получении 95% опоросов по отношению к осемененным животным возможно получение 26 поросят в год [2].

В работах, выполненных в 70-80-е годы, сообщалось о задержке проявления половой охоты у свиноматок после отъема поросят (около





Влияние же сочетаний семейств и линий в оба сезона года было достаточно заметным. Это касается таких показателей, как живая масса гнезда и живая масса одного отнятого поросенка.

Наибольшая масса гнезд была у свиноматок семейств Тайга, Злая и Ласточка при осеменении в мае – июне хряками линии Заречный – 112,1±1,5 кг, 114,0±4,2 кг и 114,2±2,8 кг соответственно. Наименьшим этот показатель был при сочетании свиноматок семейств Тайга с хряками линии Копылок (101,2±2,7 кг) и Злая – Корелич (104,1±3,2 кг). Различия статистически достоверны ( $P < 0,05$  –  $P < 0,01$ ). По другим показателям существенных различий не выявлено.

При осеменении свиноматок в сентябре – октябре наибольшая масса гнезд при отъеме была у свиноматок семейства Тайга при сочетании с линией хряков Заречный (116,5±1,7 кг). Более высокие показатели и у свиноматок семейства Злая при сочетании с линиями хряков Заречный и Корелич (114,6±3,3 кг и 116,3±3,4 кг), а также при сочетании семейства свиноматок Синица с хряками линии Веселый (116,8±2,6 кг). Наименьший показатель отмечен у свиноматок семейства Злая и Тайга при осеменении хряками линии Копыль (106,1±2,9 кг и 108,3±2,4 кг), и особенно низкий при сочетаниях Тайга – Веселый – 104,6±2,9 кг. Не высокий показатель живой массы гнезд и у свиноматок семейства Тайга при осеменении хряками линии Корелич (108,7±3,3 кг) и Копылок (109,5±4,6 кг).

Следует отметить, что более низкая живая масса гнезд при отъеме в оба сезона года наблюдалась, как правило, у свиноматок после второго опороса (осеменение в возрасте 15–18 месяцев). Возможно, это и есть проявление «синдрома второго помета», в результате которого при втором опоросе у свиноматок численность помета или меньше или же такая, как и при первом опоросе [2].

Различия в живой массе отнятого поросенка или отсутствовали (при осеменении свиноматок в мае – июне), или были существенными. Так, при осеменении в сентябре – октябре наибольшая живая масса отнятого поросенка была у свиноматок семейства Тайга при осеменении хряками линии Заречный (11,0±0,2 кг) и наименьшая при сочетаниях Тайга – Копылок и Злая – Копыль – 10,1±0,2 кг и 10,0±0,2 кг ( $P < 0,01$ ).

Анализ данных *лучших* и *худших* сочетаний семейств свиноматок и линий хряков, при которых живая масса гнезд поросят в оба сезона года была более высокой или низкой показал, что в первом варианте сочетаний показатели репродуктивной способности свиноматок, за исключением живой массы поросят при рождении, несколько лучшие. Особенно заметно различие по живой массе гнезд при отъеме. Однако различия не достоверны ( $td = 1,5$ ).

Сезон осеменения в целом незначительно влиял на показатели репродуктивной способности свиноматок. Однако *живая масса гнезд* при отъеме в отдельных сочетаниях семейств и линий различалась существенно. Причем в сочетаниях Злая – Копыль этот пока-

затель выше был после осеменений в мае – июне, а в сочетаниях Злая – Корелич – после осенних осеменений. Наибольшая *живая масса отнятого поросенка* при осеменении в сентябре – октябре была у свиноматок семейства Тайга при осеменении хряками линии Заречный (11,0±0,2 кг) и наименьшая при сочетаниях Тайга х Копылок и Злая х Копыль – 10,1±0,2 кг и 10,0±0,2 кг. Различия существенны (P< 0,01).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Edited David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. Eighth Edition. 2001. W.B. Saunders Comp. Ltd. 868 p. (Reprinted 2007)
2. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition // Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. 2009. W.B. Saunders Elsevier. Ltd. – 407–425.
3. Хантер Р. Х. Ф. Физиология и технология воспроизводства домашних животных / Р. Х. Ф. Хантер// М.: Колос, 1984. – 320 с.: ил.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Степанова А.М., Дубежинский Е.В. Эффективность производства молока в переходный период содержания коров.....	3
Федоров Д.А., Садонов Н.А. Мониторинг основных параметров микроклимата в помещениях для откорма бычков.....	5
Федоров Д.А., Садонов Н.А. Продуктивность бычков на откорме в зависимости от способа содержания.....	8
Давыденко В.С., Мясников Г.Г. Сел-Плекс в рационах кур-несушек.....	11
Спаская Т.С., Ходырева И.А. Пути повышения продуктивности коров на основе инновационных технологий и оборудования.....	15
Абрамович В.В., Шупик М.В. Изучение откормочных и мясных качеств свиней.....	17
Васькова М.С., Долина Д.С., Поддубная О.В. Антимикробные пептиды и механизм их действия.....	19
Дубежинская Е.Е., Козлов С.И., Мохов В.В. Методы измерения коэффициента динамической вязкости биологических жидкостей.....	21
Муха В.С., Мохов В.В. Изучение упругих деформаций биологических тканей.....	26
Кононов Р.В., Самусевич Н.П., Ковалева И.В., Мохова Е.В. Мембранотропные свойства супрамолекулярных комплексов Фуллерена C <sub>60</sub> и его производных.....	32
Чуприс В.В., Кондратенко О.В., Самусевич Н.П., Булак Т.В., Поддубная О.В. Перспективы использования фуллеренов и их производных в качестве антиоксидантов.....	34
Поддубная А.О., Дубежинская Е.Е., Поддубная О.В. Экологический потенциал шунгита и его применение в ветеринарии.....	36
Барсукова Н.В., Портной А.И. Оценка зимовки сеголетков карпа в монокультуре и совместно с белым амуром в условиях ОАО «Опытный рыбхоз «Белое».....	41
Гапченко Р.В., Дубежинский Е.В. Сравнительная оценка маточного поголовья лошадей.....	42
Сопот А.А., Дуктов А.П. Значение полноценного кормления форели.....	45
Шумский К.Л., Портная Т.В. Препарат «Витафарм А» в кормлении молоди осетровых (Acipenseridae).....	49
Шумский К.Л., Барулин Н.В. Выращивание радужной форели в установках замкнутого водоснабжения.....	52
Черепочевич Д.К., Дудова М.А. Интенсивность роста молодняка цыплят – бройлеров кросса ROSS – 308 при разных технологиях выращивания.....	55
Дьякова К.Е., Черепочевич Д.К., Дудова М.А. Продуктивные качества коров белорусской черно – пестрой породы разной генеалогии в ОАО «Парохонское» Брестской области.....	58
Мельникова С.Н., Зубарева К.Ю. Создание натурального пищевого красителя.....	61
Катышев Е.А., Саскевич С.И. Молочная продуктивность коров различных селекций.....	67
Катышев Е.А., Саскевич С.И. Молочная продуктивность коров разных генотипов.....	70
Катышев Е.А., Саскевич С.И. Молочная продуктивность коров различной линейной принадлежности.....	72
Дудова М.А., Щиглова К.С. Продуктивные качества первотелок белорусской черно-пестрой породы при разных типах подбора родительских пар.....	74

Невмешкин Е.Н., Гапонова В.Е. Швицы на брянщине.....	75
Кондалеев Г.Ю., Маловастый К.С. Лечение мастита коров без применения антибиотиков.....	79
Маскалев А.А., Портная Т.В. Использование живых кормов при подращивании молоди осетровых.....	81
Новичкова Н.А., Портная Т.В. Эффективность холодного копчения щуки при разных способах разделки.....	84
Дьякова К.Е., Дудова М.А. Изучение динамики молочной продуктивности коров белорусской черно-пестрой породы разной генеалогии в ОАО «Парахонское» Брестской области.....	86
Лобанова М.О., Медведев Г.Ф. Воспроизводительная способность коров в РУП «Учхоз БГСХА».....	89
Гудына М.В., Медведев Г.Ф. Репродуктивная способность свиноматок белорусской черно-пестрой породы при естественном осеменении.....	92

Редакционная коллегия

**А.П. Курдеко** (гл. редактор), **Н.И. Гавриченко** (зам. гл. редактора),  
**Е.Л. Микулич** (зам. гл. редактора), **Р.П. Сидоренко** (отв. секретарь),  
**М.В. Шалак, Н.А. Садомов, А.Я. Райхман, Н.В. Барулин, И.С. Серяков,**  
**Г.Ф. Медведев, Н.В. Подскребкин**

Коллектив авторов

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВА**

Материалы международной студенческой научной конференции,  
посвященной 45-летию образования кафедр  
свиноводства и мелкого животноводства и крупного  
животноводства и переработки животноводческой  
продукции УО «БГСХА»

Материалы конференции сверстаны и отпечатаны с электронных носителей,  
предоставленных авторами. За ошибки и неточности, допущенные авторами в статьях,  
редакционная коллегия ответственности не несет

Подписано в печать 10.07.2012. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризографическая. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 5,81. Уч.-изд. л. 5,35.  
Тираж 50 экз. Заказ .

---

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».  
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.