

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ**

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 19 мая 2021 года)

ЗООТЕХНИЯ

*Гродно
ГГАУ
2021*

УДК 60(06)

ББК 45

С 23

Сборник научных статей

по материалам XXII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2021. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 56 с.

УДК 60(06)

ББК 45

Ответственный за выпуск

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет», 2021

ЗООТЕХНИЯ

УДК 639.3.03 / 04

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ООЦИТОВ И ГОТОВНОСТИ К ОВУЛЯЦИИ САМОК ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Богданов Р. Е. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В практике аквакультуры УЗИ-диагностика используется не только для определения пола и стадий зрелости икры (ооцитов), но и готовности самок к нересту (к овуляции). По нашему мнению, определение готовности производителей к нересту при помощи УЗИ-диагностики носит достаточно субъективный характер и определяется опытом специалиста, который проводит УЗИ-диагностику, а также персональными субъективными оценками [1].

Цель нашей работы заключалась в оценке возможности определения состояния ооцитов и готовности самок веслоноса к нересту (к овуляции) при помощи ультразвуковой диагностики.

Исследования выполнялись в 2020 г. на самках веслоноса 2004 года рождения, выращиваемых в карповых прудах ХРУ «Вилейка» РУП «Институт рыбного хозяйства» (Вилейский район). Сбор ооцитов и УЗИ-снимков гонад осуществлялся в процессе весенней преднерестовой бонитировки в ХРУ «Вилейка». Определение коэффициента поляризации (КП) и компьютерная обработка УЗИ-снимков осуществлялась на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства УО «БГСХА» в СНИЛ «Физиология рыб» (научный руководитель Барулин Н. В.). Извлечение ооцитов у самок веслоноса осуществлялось методом биопсии при помощи осетрового шупа. В процессе исследований был собран материал по 18 самкам веслоноса. Ультразвуковые исследования (УЗИ) осуществляли с использованием ветеринарной системы Draminsky. Компьютерная обработка УЗИ-снимков осуществлялась в программе ImageJ.

В результате проведенного анализа нами было установлено, что среднее КП варьировало от 7,23 до 24,41. Исследование гонад самок веслоноса методом УЗИ установило, что у самок, находящихся на IV стадии зрелости, эхограммы характеризовались сильным снижением эхосигнала, однако у самок, у которых наблюдалась резорбция ооци-

тов, наблюдалось гиперэхогенность сигнала. После анализа снимков УЗИ нами была составлена таблица для выявления корреляционных связей КП и диаметра ооцита с количественными характеристиками снимка УЗИ. Для установления зависимостей между изучаемыми показателями мы использовали корреляционный тест (тип Пирсона) с расчетом коэффициентов корреляции. В результате корреляционного теста мы установили, что КП ооцитов самок веслоноса не имеет корреляционных связей не с одним цифровым параметром, характеризующим УЗИ-снимок. Однако нами были выявлены соответствующие корреляционные связи для диаметра ооцита. Так, диаметр ооцита имел высокую силу отрицательной корреляционной связи с максимальным значением оттенков серого в диапазоне от 0-100 пикселей в инструменте Plot Profile и высокую силу положительной корреляционной связи со значением Mode в инструменте Histogram, а также имел среднюю силу отрицательных корреляционных связей с большинством остальных параметров, характеризующих УЗИ-снимок.

На втором этапе анализа в исследуемые данные были добавлены значения от рыб, ооциты которых находились или приближались к состоянию резорбции. Поскольку у резорбируемых ооцитов не удалось определить КП и диаметр икры, то с целью установления зависимостей изучаемых показателей, значения КП были переведены в бинарное выражение, где 1 – соответствовали ооцитам, у которых КП был в пределах преднерестовых норм, 0 – соответствовали ооцитам, которые находились или приближались к состоянию резорбции. В результате корреляционного теста мы установили, что готовность ооцитов к стимулированию препаратами не имеет корреляционных связей не с одним цифровым параметром, характеризующим УЗИ-снимок.

Таким образом, в результате оценки возможности определения готовности самок веслоноса к нересту при помощи ультразвуковой диагностики нами не было выявлено убедительных корреляционных связей между показателем зрелости ооцита (коэффициент поляризации) и цифровыми характеристиками УЗИ-снимков яичников самок веслоноса. В результате наших исследований нами были выявлены убедительные корреляционные связи между диаметрами ооцита и цифровыми характеристиками УЗИ-снимков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барулин, Н. В. Стратегия развития осетроводства в Республике Беларусь / Н. В. Барулин // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2017. – № 2. – С. 82-90.

ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННАЯ МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЧЕРЕЙ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Борисенко В. В. – студент

Научный руководитель – **Коршун С. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Молочное скотоводство развивается в большинстве сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь, определяет специализацию производства, а во многих хозяйствах – и уровень экономического развития. Слагаемые достижения высокой рентабельности молочного скотоводства – высокая молочная продуктивность животных, низкие затраты кормов и быстрая окупаемость выращивания коров. Очевидным приемом при выполнении этих задач является увеличение пожизненного удоя, который достигается у коров с максимальной продолжительностью хозяйственного использования. Исследования подтверждают, что генетический потенциал продуктивного долголетия коров достаточно высок и составляет 12-15 лет и более. Однако при содержании крупного рогатого скота на высокомеханизированных фермах, при ограниченном моционе, зачастую при отсутствии пастбищ наследственные возможности продолжительности хозяйственного использования животных реализуются в неполной мере.

Для разработки обоснованных мероприятий, препятствующих сокращению сроков использования коров, важно знать степень влияния различных факторов на длительность хозяйственной эксплуатации. Комплексный подход к изучению вопроса продуктивного долголетия, использование массового статистического материала в сочетании с исследованиями в отдельных стадах позволит получить достоверные данные о закономерностях влияния различных факторов на продуктивное долголетие разводимого скота.

Цель исследований – изучение долголетия и пожизненной молочной продуктивности дочерей различных быков-производителей в ОАО «Журавлиное» Пружанского района Брестской области.

Для достижения поставленной цели по материалам племенного учета были собраны данные о коровах-дочерях различных производителей 2007-2008 года рождения, выбывших из стада хозяйства: сведения о происхождении, длительности использования, молочной продуктивности за все законченные лактации. При этом учитывали только производителей с количеством выбывших дочерей 15 голов и более.

Полученные данные были обработаны математическим методом вариационной статистики с применением программного приложения Microsoft Excel из программного пакета Microsoft Office 2007.

Установлено, что отобранные животные происходили от 12 производителей. Количество дочерей варьировало от 19 до 120 голов.

Полученные данные свидетельствуют о наличии существенных различий в исследуемых показателях, определенных для дочерей различных быков-производителей. Было выявлено преимущество по продолжительности хозяйственного использования дочерей быков-производителей Ганссон 100217 (3,52 лактации) и Филмор 750062 (3,55 лактации). Дочери остальных производителей имели срок продуктивного долголетия в диапазоне 2,47-3,42 лактации.

Общая продолжительность периода лактации варьировала в значительных пределах: от 786 дней у дочерей производителя Колосок 3259 до 1225 дней у коров, полученных от быка Ганссон 100217. Самым высоким пожизненным уровнем обильномолочности отличались особи, происходящие от производителя Филмор 750062 – 19637 кг, при среднем показателе в других группах 11177 ($P < 0,001$) - 19504 ($P > 0,05$) кг. Наибольший выход молочного жира за период использования также наблюдался у коров, полученных от быка Филмор 750062, отличавшихся наибольшим долголетием, – 733,6 кг. Это было выше аналогичного показателя в других группах на 8,7 ($P > 0,05$) - 321,8 ($P < 0,001$) кг.

Таким образом, проведенные исследования показали наличие значимых различий в исследуемых показателях долголетия и пожизненной молочной продуктивности, определенных для дочерей различных быков-производителей. Следовательно, при селекции, направленной на увеличение срока продуктивного использования молочного скота, необходимо учитывать индивидуальные особенности быков-производителей и проводить их оценку по показателям продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности дочерей.

УДК 619:616.981.49/636.598

МОНИТОРИНГ МИКРОФЛОРЫ ВОЗДУХА ПТИЧНИКОВ ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»

Волчкова А. А. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Известно, что только от здоровой птицы можно получить доброкачественную продукцию и хорошо оплачиваемые корма. Физическое состояние и химические свойства воздушной среды – факторы непостоянные и подвержены колебаниям. Организм животных может приспособляться к этим изменениям, но лишь до определенных пределов. Длительное пребывание животных и птицы в помещениях с неблагоприятным микроклиматом понижает аппетит, ослабляет резистентность их организма, что приводит к заболеваниям. У птицы замедляется рост и развитие, нарушается углеводный и минеральный обмен крови. Кроме химического состава воздуха на жизнеспособность и продуктивность птицы большое влияние оказывает пылевая и бактериальная загрязненность птицеводческих помещений. Только оптимальные условия кормления и содержания птицы, высокая резистентность ее организма могут способствовать получению большего количества продукции и хорошо развитого молодняка с высокой жизнеспособностью и энергией роста, развитыми естественными защитными силами организма.

Целью работы послужило изучение общей микробной обсемененности и видового состава микрофлоры в птичниках производственной площадки при д. Дворище ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский». Для определения количества и видового состава микроорганизмов использовали седиментационный метод по общепринятой методике. В таблице приведены показатели бактериальной загрязненности воздуха птичников по сезонам при клеточном выращивании бройлеров.

Таблица – Бактериальная загрязненности воздуха птичников

Микрофлора, тыс. мик. тел на 1 м ³ воздуха	Сезон	Начало выращивания, дн.					
		1	10	20	30	40	50
Общее микробное число (ОМЧ)	Зима	3	16	31	31	87	142
	Весна	2	15	26	26	78	94
	Лето	2	17	28	28	67	101
	Осень	2	12	27	27	69	101

Известно, что допустимая норма ОМЧ составляет 150 тыс. мик-

робных тел. В наших исследованиях наибольшее число (142 тыс.) установлено в зимний период к концу выращивания. Весной, летом и осенью особых различий не наблюдалось. При напольном содержании стафилококки обнаруживались во всех птичниках сразу после заселения птицы, притом их концентрация в десятки раз больше, особенно в зимний период. Значительное превышение можно объяснить тем, что при напольном выращивании трудно поддерживать подстилку в хорошем состоянии, поэтому при недостаточной вентиляции в осенне-зимний период в воздухе накапливается большое количество аммиака – благоприятной среды для развития стафилококка. Условно-патогенная микрофлора из группы кишечной палочки при неблагоприятных условиях может вызвать колибактериоз. Однако при клеточном выращивании бройлеров количество кишечной палочки во все сезоны было незначительным (максимальное число в конце выращивания в зимний период – 7 тыс. микробных тел). При напольном содержании кишечная палочка выделялась в зимний период – 509 тыс. бактерий, что приводит к вспышкам колибактериоза и нарастанию падежа.

Микробная загрязненность воздуха птичников во все периоды при клеточном выращивании бройлеров не превышала допустимых норм, при напольном способе – только первые 10 дней. Преимущество клеток, по сравнению с напольным способом, обеспечивает лучшее санитарное состояние воздуха, более высокие показатели продуктивности и жизнеспособности птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Влияние совместного использования пробиотика «Биофлор» и продуктов пчеловодства на продуктивность и иммунную систему цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, П. А. Красочко // Ветеринарная наука – производству: научные труды / РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышеселского НАН Беларуси». – Минск, 2005. – Вып. 38. – С. 167-169.
2. Гласкович, М. А. Фагоцитарная активность псевдоэозинофилов крови у цыплят-бройлеров при введении в рацион «Апистимулина-А» / М. А. Гласкович, В. А. Медведский, П. А. Красочко // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы III международной научно-практической конференции (г. Витебск, 30 мая 2003 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – С. 53-54.
3. Гласкович, М. А. Влияние препарата «Биококтейль-НК» на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» / М. А. Гласкович, В. М. Голушко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 89-92.
4. Особенности нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2016. – № 6 (60). – С. 25-29.
5. Технология производства яиц и мяса птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2015. – № 11 (53). – С. 19-25

УДК 619:614.31:637.5

БАЛАНС КАЛЬЦИЯ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН БРОЙЛЕРОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВИГОЗИН»

Волчкова А. А. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Для обеспечения высокой продуктивности птицы при низких затратах кормов на продукцию необходимы высокопитательные комбикорма, изготовленные из качественных компонентов. Однако и такие комбикорма не всегда охотно поедаются птицей и не обеспечивают высокой продуктивности. Влияние на продуктивность, рост, развитие, иммунобиологический статус птицы оказывают не только сбалансированность комбикормов по питательности, но и их структура, подбор компонентов по содержанию витаминов, провитаминов и других биологически активных веществ.

Важное значение в жизнедеятельности растущего организма имеет кальций, основной функцией которого является участие в построении костной ткани. В костяке содержится около 98 % всего кальция тела и только 1,5-2,0 % его находится в мягких тканях. Кальций способствует образованию фибрина, поддерживает и регулирует коллоидное состояние протоплазмы, повышает активность ряда ферментов. Кальций также активизирует защитные функции организма, понижая клеточную проницаемость для вредных веществ и повышая фагоцитарную функцию лейкоцитов. В пищеварительный канал птицы кальций поступает с кормом и минеральными добавками. При дефиците кальция в рационе замедляется формирование костяка, у молодняка развивается рахит, а у взрослой птицы – остеомаляция. При этом ухудшается аппетит, нарушается пищеварение, у птицы появляется взъерошенность оперения, снижаются потребление и переваримость корма, продуктивность, появляется хромота, падает плодовитость.

Целью работы – изучить баланс кальция при введении в рацион цыплят-бройлеров БАД «Вигозин». Птица 1-й группы служила контролем; 2 опытная группа получала БАД «Вигозин» с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 3-х суток в 2 цикла с интервалом 8 дней; птица 3 опытной группы получала БАД «Вигозин» с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 3 суток; птица 4 опытной группы получала БАД «Вигозин» с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 5 суток. Применялся сухой тип

кормления птицы гранулированными полнорационными комбикормами со свободным доступом к корму. Баланс кальция вычисляли по общепринятой методике, цифровой материал представлен в таблице.

Таблица – Среднесуточный баланс кальция у подопытных бройлеров, г ($X \pm Sx$, $n = 5$)

Показатели	Группы			
	1-я (контроль)	2-я (опытная)	3-я (опытная)	4-я (опытная)
Принято с кормом	1,25	1,25	1,25	1,25
Выделено с пометом	0,82 ± 0,03	0,47 ± 0,02***	0,58 ± 0,03*	0,55 ± 0,01***
Отложено в теле: баланс +	+0,43 ± 0,03	+0,78 ± 0,02***	+0,67 ± 0,04	+0,70 ± 0,01***
Коэффициент использования кальция от принятого, %	34,4 ± 3,42	62,4 ± 1,51***	53,6 ± 2,45**	56,0 ± 0,73***

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

Усвоение кальция выше у цыплят, чем у взрослой птицы. Потребление бройлерами с водой биологически активной добавки «Вигозин» активизировало обмен кальция в организме.

Анализ опытов показывает, что минеральный обмен отражает особенности, т. е. происходит интенсивный метаболизм. Это объясняется повышением минерализации костей скелета и возрастом потребления макро- и микроэлементов на единицу прироста живой массы при снижении уровня их отложения в организме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Разработка и внедрение в ветеринарную практику новых комплексных препаратов / М. А. Гласкович, С. А. Гласкович, М. И. Папуева // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сборник материалов I Международной научно-практической конференции (Гродно, 15-16 декабря 2015 года). – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 151-155.
2. Гласкович, М. А. Как обойтись без кормовых антибиотиков? / М. А. Гласкович, Л. В. Шульга // Первые Международные Беккеровские чтения: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции, Волгоград, 27-29 мая 2010 г. / Волгоградский государственный университет. – Волгоград, 2010. – Ч. 2 – С. 90 – 92.
3. Капитонова Е. А. Рекомендации по применению ферментных препаратов «Экозим», «Витазим» и биокорректора «ВитоЛАД» в промышленном птицеводстве / Е. А. Капитонова, М. А. Гласкович, Л. В. Шульга; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 32 с.
4. Особенности нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2016. – № 6 (60). – С. 25-29.
5. Технология производства яиц и мяса птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2015. – № 11 (53). – С. 19-25

ВЛИЯНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ДАНИО РЕРИО

Горшков А. С. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь

К оптическому излучению, помимо воспринимаемого человеческим глазом видимого излучения, относятся инфракрасное излучение и ультрафиолетовое излучение. В настоящее время оптическое излучение используется в различных сферах. В сфере аквакультуры оптическое излучение оказывает большое влияние на развитие рыб, в т. ч. и данио рерио.

Исследованию влияния указанного физического фактора на рыб уделяли внимание многие исследователи.

Так, данио рерио подвергались облучению в высоких дозах и частично это облучение устранялось амифостином. Эффект облучения и одновременного лечения амифостином на развитие глаз и мозга был поразительным. Радиация приводила к гипоцеллюлярности и дезорганизации клеточных слоев сетчатки, эффекты частично отменялись амифостином. У эмбрионов частота летальности и морфологических нарушений увеличивались. Также при высоких дозах облучения все еще существует риск развития микрофтальмии [2, 3].

Другими исследователями установлено, что наиболее благоприятным режимом воздействия импульсного лазерного излучения является излучение с частотой импульса 5 Гц (выживаемость – 77 %). Импульсное лазерное излучение с частотой импульса 50 Гц также оказывало благоприятное воздействие (выживаемость – 72,5 %). Также было обнаружено, что использование непрерывного излучения на красной и инфракрасной длинах волн (633 нм, 930 нм, доза –24 мДж/м²) приводит к ускоренному развитию эмбриона. Режим облучения с частотой в 1000 Гц оказал статистически достоверное неблагоприятное воздействие на выживаемость эмбрионов и предличиннок. Выклев составил 52 %. Примерно у 40 % выклюнувшихся личинок в этой группе наблюдались уродства [4, 5]

Рядом исследователей проведены следующие исследования. Эмбрионы данио подвергались воздействию ультрафиолетового излучения 3,3 Вт/м² и температур 24, 28, и 30 °С в период между 4 и 96 часами после оплодотворения. Оценивались смертность, частота вылупления, пороки развития и частота сердечных сокращений. Результаты показали, что воздействие ультрафиолетового излучения и различных

температур (24 °С и 30 °С) индуцировало токсичность для развития, включая задержку вылупления, увеличивало возникновение пороков развития и снижало частоту сердечных сокращений и выживаемость. Кроме того, результаты показали, что уровни мРНК супероксиддисмутазы, каталазы, белка теплового шока, интерлейкина-1 бета и были значительно активированы во всех группах лечения. Эти результаты показали, что взаимодействие между ультрафиолетом и температурой ухудшает развитие эмбрионов данио рерио и нарушает их метаболизм [1, 6].

Данио рерио в настоящее время являются прекрасным модельным объектом. С помощью этих рыбок можно благоприятно изучать влияние различных препаратов, изменения в окружающей среде и т. д.

Таким образом, многими исследователями установлено, что оптическое излучение способно оказывать воздействие на рыб данио рерио. При этом эффект (стимулирующий или негативный) зависит от дозировки воздействия. Однако следует отметить, что до сих пор остается открытым вопрос о наиболее благоприятных периодах, спектрах и дозировках воздействия оптического излучения на данио рерио.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aksaka, F. I. The impact of ultraviolet B (UV-B) radiation in combination with different temperatures in the early life stage of zebrafish (*Danio rerio*) / F. I. Aksaka, A. Ciltas // *Photochem Photobiol Sci.* – 2018. – Vol. 17, 1. – P. 35-41.
2. Zebrafish as a «biosensor»? Effects of ionizing radiation and amifostine on embryonic viability and development / G. A Geiger [et. al.] // *Cancer Research.* – 2006. – Vol. 66 (16). – P. 8172-8181.
3. The effects of x-ray radiation on the eye development of zebrafish / R. Zhoi [et. al.] // *Human and Experimental Toxicology.* – 2014. – Vol. 33 (10). – P. 1040-1050.
4. Фельдман, М. Г. Влияние низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения на рост и развитие гидробионтов / М. Г. Фельдман // Автореферат кандидата биологических наук. – ВАК РФ. – 03.00.18. – 2003.
5. The Regulatory Effect of Low-Intensity Radiation in the Near-Infrared Region on the Early Development of Zebrafish (*Danio rerio*) / V. I. Yusupov [et. al.] // *Complex Systems Biophysics.* – 2018. – Vol. 63. – P. 109-115.
6. Ricardo, N. A. Effect of ultraviolet radiation (UVR) on the life stages of fish / N. A. Ricardo, A. Susana // *Reviews in Fish Biology and Fisheries.* – 2020. – Vol. 30. – P. 335-372.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКА «БАЦИКОРН» В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Драгун Т. Ю. – магистрант

Научный руководитель – Сехин А. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продуктивность, количество и качество получаемой продукции зависят от общего состояния здоровья организма животных, которое в большой степени зависит именно от «работы» желудочно-кишечного тракта и микробиоценоза кишечника. Контролировать микробиоценоз в желудочно-кишечном тракте возможно при использовании пробиотиков, живых культур лакто- и бифидобактерий, которые подавляют развитие гнилостных микроорганизмов.

Пробиотики применяют в скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве и других отраслях животноводства для лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний, повышения резистентности, коррекции нормофлоры после антибиотико- и химиотерапии, профилактики диареи и стресса, стимуляции продуктивности и повышения темпов роста. Они могут успешно применяться для повышения продуктивности животных, переваримости кормов, снижения затрат на единицу продукции и получения экологически чистой животноводческой продукции. В настоящее время пробиотики рассматриваются как альтернатива антибиотикам.

В наших исследованиях изучалась эффективность использования пробиотика «Бацикорн» в кормлении молодняка крупного рогатого скота «переходного» периода выращивания. Исследования проводили в условиях СПК им. Деньщикова Гродненского района на животноводческой ферме по выращиванию ремонтного молодняка «Придорожная».

В результате проведенных исследований установлено, что более интенсивно росли телята, потреблявшие с комбикормом «Бацикорн» с нормой ввода 1 кг/т комбикорма (2 опытная группа). Абсолютный прирост живой массы молодняка в этой группе к концу опыта был выше на 5,7 кг, или 12,3 % ($P \leq 0,001$), в сравнении с их аналогами из контрольной группы (группа 1).

Введение испытуемой кормовой добавки в состав комбикорма в указанных дозировках благоприятно отразилось и на затратах кормов на получение 1 кг прироста живой массы. Так, различия по этому показателю в пользу опытной группы животных составили 10,7 %.

Следовательно, использование кормовой добавки «Бацикорн» с

нормой ввода 1 кг/т комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота эффективно в период перехода от молочного питания к рубцовому пищеварению.

Расчет экономической эффективности использования в комбикорме КР-2 для молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки «Бацикорн» показал, что за счет более интенсивной скорости роста от животных 2 опытной группы было получено прироста больше на 1,71 ц. Дополнительные затраты на использование кормовой добавки в составе комбикорма не оказали существенного влияния на увеличение себестоимости, а наоборот снизили ее, в сравнении с контрольной группой, на 8,87 %. В результате прибыль в этой группе оказалась выше на 598,20 руб., а уровень рентабельности выращивания молодняка – на 10,36 п. п. Экономический эффект в расчете на 1 голову за период опыта составил 19,94 руб., что может позволить получать дополнительно 242,6 тыс. руб. в год в расчете на 1000 голов молодняка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалюк, А. Н. Эффективность использования пробиотического препарата «Люобакт» в составе ЗЦМ при выращивании телят / А. Н. Михалюк, А. А. Сехин // «Современные технологии сельскохозяйственного производства». Сб. науч. ст. по мат. XVIII Межд. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 274-275.
2. Производственные испытания пробиотической кормовой добавки «Споробакт-К» в составе кормов для молодняка крупного рогатого скота / А. Н. Михалюк [и др.] // Сб. науч. тр. «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно: ГГАУ, 2015. – Т. 30. – С. 169-180.
3. Михалюк, А. Н. Перспективы использования споровых пробиотиков в животноводстве и птицеводстве / А. Н. Михалюк, А. В. Малец, А. А. Сехин // Монография. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 238 с.
4. Маннапова, Р. Т. Бактерии-пробионты для активизации биологических и повышения продуктивных показателей телят / Р. Т. Маннапова, И. М. Файзуллин, Р. Р. Шайхулов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2012. – № 2. – С. 41-43.
5. Шагалиев, Ф. Пробиотики в стартовых рационах телят / Ф. Шагалиев, Р. Сулейманов, И. Хуснутдинов // Животноводство России. – 2012. – № 9. – С. 60-61.

УДК 636.087.8

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «БАЦИКОРН»

Драгун Т. Ю. – магистрант

Научный руководитель – **Сехин А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Негативными моментами в результате применения антибиотиков для лечения животных является нарушение развития симбионтных микробных систем в пищеварительном тракте, возникновение дисбактериозов, появление антибиотикорезистентности у патогенных микроорганизмов и накопление остаточного их количества в животноводческой продукции. В настоящее время пробиотики рассматриваются как альтернатива антибиотикам. Применение таких кормовых добавок позволяет повысить продуктивность животных на 15-20 %, эффективность лечения желудочно-кишечных заболеваний на 30-40 % и сократить заболеваемость молодняка на 20-30 %. Кроме того, применение пробиотиков после антибиотикотерапии способствует нормализации состава кишечной микрофлоры, улучшению пищеварения, повышению иммунитета и естественной резистентности.

В наших исследованиях изучалась эффективность использования пробиотика «Бацикорн» в кормлении молодняка крупного рогатого скота «переходного» периода выращивания. Исследования проводили в условиях СПК им. Деньщикова Гродненского района на животноводческой ферме по выращиванию ремонтного молодняка «Придорожная».

Согласно методике исследований, в начале и конце научно-хозяйственного опыта была взята кровь для изучения ее морфо-биохимического состава.

Анализируя полученные данные можно отметить, что достоверные межгрупповые различия установлены только по показателям уровня альбуминов (5,7 %) и глюкозы (6,8 %) ($P < 0,05$). По остальным показателям достоверных межгрупповых различий в конце опыта не установлено, однако можно отметить тенденцию к увеличению уровня эритроцитов, гемоглобина (4,89 %), общего белка (4,3 %) при снижении мочевины (3,9 %).

Таким образом, при использовании кормовой добавки «Бацикорн» в организме усиливаются процессы обмена и усвоения белков и энергии, а также некоторые показатели естественной резистентности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михалюк, А. Н. Перспективы использования споровых пробиотиков в животноводстве и птицеводстве / А. Н. Михалюк, А. В. Малец, А. А. Сехин // Монография. – Гродно: ГГАУ, 2017. – 238 с.
2. Михалюк, А. Н. Ветеринарно-токсикологические испытания кормовой добавки «Бацикорн» на лабораторных животных / А. Н. Михалюк, А. В. Малец, А. А. Сехин // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – [Вып.]: Ветеринария. Зоотехния. – С. 47-49.
3. Маннапова, Р. Т. Бактерии-пробионты для активизации биологических и повышения продуктивных показателей телят / Р. Т. Маннапова, И. М. Файзуллин, Р. Р. Шайхулов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2012. – № 2. – С. 41-43.
4. Использование комплексного пробиотического препарата в профилактике и лечении болезней желудочно-кишечного тракта телят / А. Воробьев [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2011. – № 2. – С. 14-16.

УДК 636.087.7(083.13)

БИОТЕСТИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «БИО-СИЛ»

Ефимова А. Ю. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь уделяется большое внимание разработке новых биологически активных препаратов, организации их производства, а также внедрению их в промышленное птицеводство. Также и рынок консервантов характеризуется множеством различных ниш. Эти препараты применяются в зернохранилищах, на комбикормовых заводах, при закладке силоса и сенажа, для санации линий подачи корма и воды. Наиболее широко консерванты используются при заготовке сочных кормов (силоса и сенажа). Темпы роста рынка составляют 20-30 % в год, в т. ч. за счет расширения ассортимента препаратов отечественного производства.

Биологический консервант «Био-Сил» представляет собой мелкозернистый порошок без механических примесей и включений светло-желтого цвета, получаемый из высокопродуктивных штаммов лактобактерии *Lactobacillus plantarum* DSM 8866 и DSM 8862. В 1 г препарата содержится не менее $3 \cdot 10^{11}$ живых бактерий. Биологический консервант для сенажа, силоса и влажного зерна с измененной структурой является универсальным и представляет собой порошкообразное вещество, состоящее из гомоферментативных молочнокислых бактерий

двух штаммов, высушенных замораживанием.

Цель работы – биотестирование биологического консерванта «Био-Сил».

Оценку токсичности биологического консерванта «Био-Сил» проводили на клинически здоровых не линейных лабораторных мышах в соответствии с Методическими указаниями по токсикологической оценке новых лекарственных препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных (Воронеж, 1987 г.) и Методическими указаниями по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии (Минск, 2007 г.). При проведении биотестирования биологического консерванта «Био-Сил» консервант после подготовки в соответствии с инструкцией по применению был внесен в зерновую массу из расчета 1000 мл на 1000 г зерновой массы.

При проведении оценки токсичности на лабораторных мышах зерновая масса с внесенным биологическим консервантом «Био-Сил» была задана лабораторным мышам методом свободного скармливания, за животными вели наблюдение в течение 7 дней. Также были созданы три группы клинически здоровых лабораторных мышей, две опытные и одна контрольная, по 10 особей обоего пола, массой 18-20 г. Мышам первой (опытной) группы задали внутрь 0,5 мл биологического консерванта, что соответствует 25000,0 мг/кг массы животного. Мышам второй (опытной) группы задали внутрь 0,4 мл биологического консерванта, что соответствует 20000,0 мг/кг массы животного. Мышам третьей (контрольной) группы задали внутрь 1,0 мл воды дистиллированной. Биологический консервант и дистиллированную воду задавали через зонд в желудок. Наблюдение за подопытными животными вели в течение 14 дней. При свободном скармливании зерновой массы, обработанной «Био-Сил», лабораторным мышам не установлено каких-либо отклонений в поведении мышей и их клиническом состоянии. Мыши охотно поедали корм, были активны. После введения «Био-Сил» лабораторным мышам в желудок общее состояние животных было удовлетворительным. Животные всех групп охотно принимали корм и воду, хорошо реагировали на внешние раздражители. В течение 2-недельного периода наблюдений побочных явлений у подопытных животных не выявлено. В течение всего периода наблюдения признаков каннибализма и самопогрызания у лабораторных животных не установлено. При биотестировании биологического консерванта «Био-Сил» производства с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis* коэффициент выживаемости последних был не ниже 90 %, из чего следует вывод – отсутствие токсичности у оцениваемого консерванта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Разработка и внедрение в ветеринарную практику новых комплексных препаратов / М. А. Гласкович, С. А. Гласкович, М. И. Папуева // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сборник материалов I Международной научно-практической конференции (Гродно, 15-16 декабря 2015 года). – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 151-155.
2. Капитонова Е. А. Рекомендации по применению ферментных препаратов «Экозим», «Витазим» и биокорректора «ВитоЛАД» в промышленном птицеводстве / Е. А. Капитонова, М. А. Гласкович, Л. В. Шульга; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 32 с.
3. Опыт корректировки рационов цыплят-бройлеров в условиях птицефабрик республики Беларусь / М. А. Гласкович [и др.] // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – № 1. – С. 33-40.
4. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 92 с.

УДК 636.5.087.8

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «КОЛИНСТИЛАКТ» НА АБСОЛЮТНЫЙ, СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Ефимова А. Ю. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Сбои в технологии, нарушение ветеринарно-санитарных правил содержания и кормления, микотоксикозы, прочие стрессы оказывают отрицательное влияние на резистентность организма птицы, приводят к ослаблению иммунной системы и, как следствие, возникновению инфекционных болезней различной этиологии. Незаразные болезни молодняка сельскохозяйственных животных в первые дни жизни широко распространены в птицеводстве и являются одной из основных проблем ветеринарной практики. Болезни молодняка сельскохозяйственных животных имеют повсеместное распространение, их лечение и профилактика являются неотложными задачами ветеринарии и специалистов зоотехнического профиля. Профилактические мероприятия в условиях современного птицеводства должны органично вписываться в технологический процесс. В этом аспекте наиболее перспективной является групповая профилактика с использованием пре-

паратив различного механизма действия.

Цель исследований – установить эффективность применения препарата «Колистинлакт» на абсолютный, среднесуточный и относительный прирост бройлеров кросса Росс 308.

Препарат «Колистинлакт» (Colistinlactum) – активная фармацевтическая субстанция колитина сульфат (лекарственная форма: раствор для перорального применения). В 1 мл препарата содержится 2000000 МЕ колитина сульфата и вспомогательные вещества (лактоза, нипагин, натрия бензоат, вода очищенная). Препарат не подвергается воздействию пищеварительных ферментов, вследствие того создается высокая концентрация антибиотика в кишечнике. Колитина сульфат не накапливается в органах и тканях, из организма выводится в основном в неизменном виде с фекалиями (пометом). В ходе лабораторных опытов было сформировано 3 группы по 23 головы в каждой: 1 группа – контроль; 2 группа – 0,05 мл на 3 л H₂O (препарат «Колистинлакт» 3-7 день – 1 цикл; 21-25 день – 2 цикл); 3 группа – 0,1 мл на 3 л H₂O (препарат «Колистинлакт» 3-7 день – 1 цикл; 21-25 день – 2 цикл). При детализированном анализе таких важных показателей, как абсолютный, среднесуточный и относительный прирост мы видим, что в 1-й контрольной группе они составили 2899,0 г (абсолютный), 69 г (среднесуточный) и 48,2 г относительный; во 2-й опытной группе – 3332,90 г (абсолютный), 79,3 г (среднесуточный) и 48,4 г (относительный); в 3-й опытной группе – 3313,20 г (абсолютный прирост), 78,9 г (среднесуточный) и 48,4 г (относительный прирост).

Необходимо отметить, что у цыплят-бройлеров двух опытных групп все показатели были выше контрольной группы: абсолютный прирост – на 433,97 г, или 15 % (2-я группа), 414,2 г, или 14,3 % (3-я опытная группа); среднесуточный прирост – на 10,33 г, или 15 % (2-я группа), 9,87 г, или 14,3 % (3-я группа); относительный прирост – на 0,23 г, или 0,5 % (2-я группа), 0,19 г, или 0,4 % (3-я группа).

Схема введения в рацион цыплят-бройлеров препарата «Колистинлакт» 3-й опытной группы признана за оптимальную: 0,05 мл препарата на 3 л H₂O выпаивать в 3 цикла по 5 дней подряд, с интервалом в 7 дней: 1 цикл – с 3 по 7 день; 2 цикл – с 15 по 19 день; 3 цикл – с 27 по 30 день выращивания цыплят-бройлеров.

Таким образом, хотя многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов положительно оценивают использование такой группы антибиотиков, вместе с тем окончательно не раскрыты механизмы воздействия их на организм бройлеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Разработка и внедрение в ветеринарную практику новых комплексных препаратов / М. А. Гласкович, С. А. Гласкович, М. И. Папусуева // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сборник материалов I Международной научно-практической конференции (Гродно, 15-16 декабря 2015 года). – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 151-155.
2. Гласкович, М. А. Профилактика технологических стрессов в бройлерном птицеводстве при введении в рацион экологически чистых препаратов / М. А. Гласкович // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 15-18.
3. Гласкович, М. А. Иммуностимуляторы природного происхождения в птицеводстве / М. А. Гласкович // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 10. – С. 57-61.
4. Гласкович, М. А. Как обойтись без кормовых антибиотиков? / М. А. Гласкович, Л. В. Шульга // Первые Международные Беккеровские чтения: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции, Волгоград, 27-29 мая 2010 г. / Волгоградский государственный университет. – Волгоград, 2010. – Ч. 2 – С. 90-92.
5. Опыт корректировки рационов цыплят-бройлеров в условиях птицефабрик республики Беларусь / М. А. Гласкович [и др.] // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – № 1. – С. 33-40.

УДК 636.3.033 (476)

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ЯГНЯТ

Занина М. А. – студент

Научный руководитель – **Кравцевич В. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Повышение эффективности отрасли овцеводства, наряду с селекционными методами, – разработка и совершенствование технологических приемов производства продукции, обеспечивающих увеличение продуктивности овец и сокращение материальных затрат. В настоящее время в отрасли овцеводства основное внимание направлено на увеличение мясной продуктивности. Поэтому особую актуальность приобретает проблема выращивания здоровых, жизнеспособных животных, повышение их продуктивности.

В Беларуси с целью повышения мясной продуктивности овец используется промышленное скрещивание с использованием баранов мясных пород. Это дает возможность получать помеси с повышенной живой массой и хорошими мясными качествами. Для повышения мясной продуктивности молодняка был проведен опыт по скрещиванию чистопородных прекосов с баранами породы тексель. Овцы породы

тексель в мировом овцеводстве используется как для чистопородного разведения, так и для скрещивания с другими породами овец для получения высококачественной ягнятины. Результаты проведенного опыта показали, что помесные баранчики при рождении (2,8 кг) превосходили чистопородных аналогов на 0,9 кг (33,3 %), помесные ярочки (2,2 кг) – на 0,5 кг (29,4 %). В последующие возрастные периоды подопытные животные в условиях полноценного кормления росли более интенсивно: в 4-месячном возрасте помесные баранчики отличались высокой интенсивностью роста, имели живую массу 35,0 кг, а чистопородные – 26,6 кг. Разница в пользу помесных баранчиков составила 8,4 кг, или 31,6 %, у ярочек соответственно – 4,2 кг, или 20,0 %.

В результате опыта было установлено, что по эффективности использования корма, массе тела и затратам кормов на 1 кг прироста живой массы показатели выше у помесей. Разница по живой массе у помесных 9-месячных баранчиков составила 7,67 кг, или на 15,2 % ($P < 0,001$) больше по сравнению с чистопородными животными.

Сохранность ягнят в контрольной группе составила 90,0 %, в опытной – 95,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Е. Н. Баранина – ценный продукт питания / Е. Н. Анисимов, Л. Ю. Скрябина // Международный научный журнал «СИМВОЛ НАУКИ». – 2016. – № 4 – С. 96-101.
2. Коник, Н. В. Пути повышения продуктивности овец ставропольской породы / Н. В. Коник // Аграрная наука. – 2010. – № 10. – С. 26-30.
3. Коник, Н. В. Мясная продуктивность баранчиков разного происхождения / Н. В. Коник // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 23-25.

УДК 597.442:591.471.31

ВИДОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ КОСТНЫХ ПЛАСТИН У ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Кадушкин И. Е. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

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

Разные виды осетровых рыб имеют различное количество костных пластин (жучек, щитков), число их является важным систематическим признаком [3]. Количество щитков зависит от ряда и вида. Щитки значительно различаются по форме и размеру между рядами, а также внутри каждого ряда. Дорсальные щитки симметричны и двугранны, имеют характерный средний гребень [1]. Дорсальный ряд щитков начинается от средней затылочной пластины, которая полностью вхо-

дит в крышку черепа, и заканчивается последним большим щитком перед базальной точкой опоры спинного плавника. Хотя точка опоры имеет иную форму по сравнению с дорсальными щитками, некоторые авторы [1] считают этот элемент последним дорсальным щитком. Боковые щитки расположены на правой и левой стороне тела на уровне боковой линии. Форма боковых щитков более или менее ромбовидная, причем гребень щитка обычно совпадает с короткой диагональю ромбовидной формы [1]. Брюшные щитки расположены посредственно от ключиц между грудным и брюшным плавниками. Они также парные и напоминают спинные щитки, но имеют асимметричную форму. Более мелкие костные пластинки расположены между тазовым и анальным плавниками (преданальные, постанальные щитки) [1].

У стерляди (*Acipenser ruthenus*) эти щитки имеют форму острых конических чешуек, часто сросшихся группами по три зубчика. На хвостовом стебле вместо этих костных щитков хорошо видны правильно расположенные косые ряды ромбических жучек, соприкасающихся друг с другом. Наличие таких ромбических жучек на хвостовом стебле определяет принадлежность осетровых рыб к надотряду хрящевых ганоидов. Постанальные пластинки также мелкие и рассеянные. Всего у стерляди боковых щитков 56-71, брюшных – 10-20, спинных – 11-18 [4].

У амурского осетра (*Acipenser schrenckii*) спинных жучек – 11-17, боковых – 32-47, брюшных – 7-16. Тело между рядами жучек густо и сплошь покрыто мельчайшими гребневидными зернышками; иногда ниже боковых жучек замечаются редкие, неправильно рассеянные, очень мелкие звездчатые пластинки; иногда очень мелкие пластиночки бывают под спинными жучками и под спинным плавником. Спинные и боковые щитки со срединным продольным гребнем, без отчетливого позвоночника. Одна маленькая пластинка позади 4-7-го дорсальных щитков. Боковые щитки разделены одной небольшой пластинкой [1].

У русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) пять рядов щитков: дорсальные – 7-19, боковые – 24-44 с каждой стороны, вентральные – 6-13 с каждой стороны, с линиями более мелких звездчатых костных пластинок между дорсальными и вентральными рядами. Тело между рядами жучек обычно покрыто звездчатыми пластинками, расположенными в несколько рядов [5].

Калуга (*Huso dauricus*) имеет тело, покрытое 5 рядами костяных щитков: спинных с 10-16 жучками (первый самый крупный), двумя боковыми (32-46 щитков) и двумя брюшными (8-12 щитков). Спинные и брюшные щитки крупнее боковых. Помимо жучек, тело покрыто костяными зернышками, а иногда более крупными округлыми пластинами [2].

Таким образом, строение костных пластин у осетровых рыб влияет на их видовую принадлежность, а также на защитные функции рыбы, является помощником в регулировании обтекающего туловища слоя воды. Можно утверждать, что у каждого вида осетровых рыб существуют различия в строении костных пластин, такие как их расположение на теле, количество, формы и размеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Промысловые рыбы России. В двух томах / Под ред. О. Ф. Гриценко, А. Н. Котляра и Б. Н. Котенева. – М.: ВНИРО, 2006. – Т. 1. – С. 69.
2. Kaluga Sturgeon fish identification, its habitats, characteristics, fishing methods [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.allfishingbuy.com/Fish-Species/Kaluga-Sturgeon.html>. – Дата доступа: 12.01.2021.
3. Ruban, G. I. Species structure, contemporary distribution and status of Siberian sturgeon, *Acipenser baerii* / R. I. Ruban // Environ. Biol. Fish. – 1997. – Vol. 48 (1-4). – P. 221-230.
4. Рыбы СССР / В. Д. Лебедев [и др.] // Москва, Мысль. – 1969.
5. Характеристика представителя осетровых рыб – стерляди [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zooschool.ru/aqua/str/7_4.shtml. – Дата доступа: 12.01.2021.

УДК 639.03.5

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ ДАНИО РЕРИО

Касперович Н. С. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Современные ихтиопатологи используют методы, разработанные медициной и ветеринарной медициной, в отношении людей и животных. Эти методы позволили в некоторых случаях найти корреляцию между определенными болезнями и теми изменениями, которые при их протекании происходят в крови рыбы.

Данио рерио является универсальным объектом для проведения различных лабораторных опытов. К примеру, рассмотрим данио рерио в качестве подопытного объекта для изучения возможных методов взятия крови у рыб. Стоит отметить, что кровь рыб изучена еще недостаточно, но некоторые качественные и количественные изменения в ее составе иногда помогают установить диагноз заболевания. Кровь как наиболее лабильная ткань быстро реагирует на действие различных факторов и приводит к восстановлению равновесия между организмом и средой. Поэтому для ранней диагностики заболеваний, в т. ч. и незаразных, наряду с паразитологическими, микробиологическими и вирусологическими исследованиями, важное значение имеет анализ крови [3].

При гематологическом исследовании принято определять следующие показатели крови:

- количество гемоглобина,
- величину гематокритного числа,
- содержание общего белка в сыворотке крови,
- число эритроцитов,
- содержание гемоглобина в одном эритроците,
- средний объем эритроцитов,
- скорость оседания эритроцитов,
- число лейкоцитов,
- лейкоцитарную формулу,
- количество метгемоглобина [4].

Кровь берут у голодной рыбы, выдержанной в хорошо аэрированной воде в течение 5-10 мин после отлова. Если это невозможно, то пойманную рыбу следует сразу помещать в ведро с водой из водоема (аквариума) в соотношении 1 : 10, содержащей релаксирующую концентрацию одного из анестетиков: пропаксат (0,6-0,8 мг/л), хиналдин (25-30 мг/л), серный эфир (1-1,5 %) и др. Вода, в которой находится анестезированная рыба, должна постоянно аэрироваться [2].

В зависимости от размера объекта и необходимого количества крови кровь берут несколькими способами: из сердца, из хвостовой вены, из культы хвоста, из жаберных вен.

Взятие крови проводят, предварительно сняв чешую, удалив слизь и обработав кожу 70%-м спиртом [1].

При взятии крови из сердца место укола находится в середине отрезка, соединяющего основание грудных плавников. Иглу вводят в место укола, под углом 45°, относительно фронтальной плоскости.

При взятии крови из хвостовой вены место пункции находится в точке, образованной при условном пересечении средней линии и линии, идущей перпендикулярно от анального отверстия.

При взятии крови из культы хвоста срезают спинной и анальный плавники, удаляют чешую, слизь, протирают кожу спиртом, затем отсекают хвостовой стебель по медиальной линии позади анального плавника и собирают кровь в стерильную посуду.

Взятие крови возможно из жаберных вен. Предварительно удаляют жаберную крышку и вводят инъекционную иглу в вену у основания одной из жаберных дуг [5].

В настоящее время в литературе описано большое количество исследований, в которых физиологическое состояние рыб оценивается с помощью гематологических показателей клеточного и химического состава крови. Данные методики обладают информационной ценно-

стью и начинают применяться в различных программах мониторинга физиологического состояния рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Learning from small fry: the zebrafish as a genetic model organism for aquaculture fish species / R. Dahm, R. Geisler // *Mar Biotechnol.* – 2006. – Vol. 8 (4). – 329-345.
2. Боровиков, А. Модельные организмы: данио рерио / А. Боровиков, С. Мошковский // Биомолекула, Спецпроект: Модельные организмы. – 2020. – № 9.
3. Fondriest environmental learning centr [Electronic resource] / Dissolved Oxygen Mode of access: <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/dissolved-oxygen/>. – Date of access: 26.01.2021.
4. Википедия [Электронный ресурс] / Анализ крови. – Режим доступа: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Анализ_крови. – Дата доступа: 26.01.2021.
5. Инфопедия [Электронный ресурс] / Методика исследования крови рыб. – Режим доступа: <https://infopedia.su/22xd0c8.html>. – Дата доступа 26.01.2021.

УДК 636.4.082.2

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА МАТЕРЕЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТНЫХ СВИНОК

Косенкова О. В. – студент

Научный руководитель – **Якшук О. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Главная цель при выращивании ремонтного молодняка – получение свиноматок с высокой сохранностью и продуктивностью.

В. П. Ятусевич и П. Е. Роцин [1] установили, что свинки, выращенные от полновозрастных свиноматок, поросившихся от 2 до 4 раз, имели при рождении живую массу на 25,4 % выше, чем их сверстницы от маток-первоопоросок. Выше оказалась и масса гнезда при отъеме. Такие свинки превосходили по среднесуточному приросту живой массы животных, отобранных от маток-первоопоросок в период доращивания и выращивания, на 32,1; 13,8 и 16,3 %.

Данные о развитии поросят к 2-месячному возрасту показывают, что лучшая сохранность приплода наблюдается у маток по первому пятому опоросам включительно. В дальнейшем этот показатель постепенно падает и у животных с 11-ью опоросами составляет 79 %. Отъемная масса поросят во все возрастные периоды практически одинаковая и находится на уровне 19-20 кг [2].

В странах ЕС доля ремонта колеблется от 35 до 55 %. При недостаточной выбраковке в стаде остается слишком много старых свиноматок, а многоплодие как молодых свиноматок, так и старых свиноматок меньше, чем у маток третьего и четвертого опоросов [3].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение влияния возраста свиноматок на рост, развитие и продуктивность отобранных от них ремонтных свинок.

Опыт проводили на поголовье свинок свиногомплекса СПК имени И. П. Сенько Гродненского района. Из приплода свиноматок по принципу пар-аналогов были сформированы две группы свинок: контрольная (свинки, родившиеся от основных свиноматок) и опытная (свинки, полученные от свиноматок-первоопоросок) по 30 голов в каждой.

В результате исследований установлено, что по скорости роста под матками свинки, отобранные от проверяемых маток, уступали сверстницам, полученным от полновозрастных животных, несмотря на то что при рождении эти животные не различались по крупноплодности. Межгрупповая разница по среднесуточному приросту живой массы составила 9 г, или 4,22 %. По живой массе к отъему свинки, отобранные от основных маток, превосходили сверстниц опытной группы на 0,17 кг, или 2,18 %. За период от рождения до 4-месячного возраста свинки, отобранные от полновозрастных маток, росли быстрее сверстниц, полученных от первоопоросок, на 3,66 %. Однако в возрастном интервале 4-6 месяцев по величине среднесуточного прироста свинки контрольной группы уже стали уступать сверстницам, полученным от проверяемых маток. К 4-месячному возрасту разница по живой массе между животными обеих групп понизилась до 8,63 %, а к 6-месячному – до 0,98 %.

Возраст родителей сказался на интенсивности изменения промеров тела подопытного молодняка. Так, у свинок, полученных от проверяемых маток, быстрее увеличивалась длина туловища и высота в холке, а у их сверстниц от полновозрастных маток – обхват за лопатками и ширина груди. Если у молодняка контрольной группы к 6-месячному возрасту длина туловища, по сравнению с этим промером в возрасте 4 месяца, увеличилась на 40,4 %, то у их сверстниц, отобранных от первоопоросок, – на 46,5 %. Свинки, полученные от проверяемых маток, интенсивнее росли и в высоту. В результате к 6-месячному возрасту промер высота в холке у них увеличился на 36,7 %, а у их аналогов контрольной группы – на 34,3 %, что было меньше на 2,4 абсолютных процентов. И, наоборот, у свинок, отобранных от полновозрастных матерей, интенсивнее увеличивались широтные промеры. Так, ширина груди у них к 6-месячному возрасту, в сравнении с 4-месячным, стала больше на 44,2 %, а у их сверстниц опытной группы – только на 40,2 %. В возрасте 4 месяца свинки контрольной и опытной групп практически не различались по абсолютной величине индекса сбитости

и грудного. Но уже в 6 месяцев свинки контрольной группы по индексу сбитости стали превосходить сверстниц, отобранных от свиноматок-первоопоросок, на 1,74 абсолютных процентов, что было больше, чем в возрасте 4 месяца, на 1,26 п. п. Межгрупповая разница по грудному индексу за это время увеличилась с 0,12 до 2,86 абсолютных процентов.

По многоплодию первого опороса свинки контрольной группы превосходили опытных на 0,6 голов (6,77 %), по живой массе гнезда и поросенка при отъеме в возрасте 30 дней – 3,53 и 0,35 кг, или 4,77 ($P < 0,01$) и 4,61 % ($P < 0,001$).

Таким образом, при отборе ремонтных свинок необходимо учитывать возраст их матерей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ятусевич, В. П. Влияние возраста и количества опоросов свиноматок на продуктивность потомства / В. П. Ятусевич, П. Е. Рошин // Зоотехния. – 1990. – № 3. – С. 62-64.
2. Ухтверов, А. М. Возрастная изменчивость продуктивности свиноматок / А. М. Ухтверов // Проблемы животноводства и пути их решения: сб. науч. тр. / Самар. гос. с.-х. акад. – Самара, 1998. – С. 77-80.
3. Оз, Х. Ранняя выбраковка свиноматок / Х. Оз, Т. Акмалиев // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – № 6. – С. 92-94.

УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА СВИНОМАТОК НА ИХ РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА

Лазяник А. А. – студент

Научный руководитель – **Дюба М. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Условием повышения эффективности свиноводческой отрасли является рациональное использование маточного поголовья. Определяющим показателем продуктивности маток является размер помета при рождении. Основными путями повышения многоплодия маток являются снижение эмбриональной гибели, использование помесных маток, создание свиноматкам оптимальных условий кормления и содержания, а также селекция животных по этому признаку [1].

Целью исследований явилось изучение влияния генотипа свиноматок на их репродуктивные качества в условиях свиноводческого комплекса «Самаровичи» филиала «Мостовский кумпячок» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» Зельвенского района Гродненской области. Материалом для исследований послужили данные по 340 опоросам от 60 свиноматок, рожденных в условиях хозяйства в 2015-2019 гг.

и выбракованных в 2016-2019 гг. Зоогигиенические условия содержания свиней на комплексе отвечали установленным нормам.

Для исследования сформировано четыре группы свиней, первая группа – чистопородные свиноматки породы Йоркшир (Й), вторая группа – чистопородные свиноматки породы Ландрас (Л). В третьей группе относились двухпородные свиноматки Йоркшир на Ландрас (Й × Л), а к четвертой – Ландрас на Йоркшир (Л × Й).

Анализ проводился на основании записей в производственных карточках свиноматок формы № 1 – СВК.

Продуктивность маток оценивали по возрасту первого осеменения (дней); возрасту первого опороса (дней); многоплодию свиноматок (гол.); сохранности молодняка (%); длительности супоросности (дней); длительности хозяйственного использования свиноматки (опоросов); длительности холостого периода (дней); количеству поросят полученных от свиноматки за период хозяйственного использования (гол.).

На основании проведенных исследований были получены следующие результаты. Возраст первого покрытия у свинок существенно не отличался и находился в пределах 284,9-294,4 дня. При этом возраст первого опороса всех свиноматок отличался и составил 401-406 дней, что находится в пределах зоотехнической нормы.

Максимальная длительность хозяйственного использования свиноматок была отмечена у маток породы Йоркшир и составила 6,07 опороса в среднем на одну свиноматку, что было выше, по сравнению с матками породы Ландрас, на 0,61 раза, или 11,1 %.

Максимальное количество поросят за длительность хозяйственного использования было получено от свиноматок породы Йоркшир и при этом составило 65,13 голов, было выше на 5,4 %, чем у свиноматок породы Ландрас при многоплодии 61,93 головы.

Сохранность поросят под матками существенно не отличалась между группами. Следует отметить, что чистопородные свиноматки Йоркшир и Й × Л имели наивысшую сохранность, которая составила 91,13-91,13 %.

В ходе исследований установлено, что свиноматки породы Ландрас имели самую высокую интенсивность использования. Так, количество опоросов в год в расчете на одну свиноматку составило 2,41 раза, длительность цикла воспроизводства – 152,3 дня. При этом длительность их хозяйственного использования оказалась самой низкой и составила 5,46 раза.

Удельные затраты на выращивание ремонтных свинок в стоимости новорожденных поросят у свиноматок породы Йоркшир составили 1,26 руб. и были наименьшими по сравнению с другими группами. Так,

различия по данному показателю между свиноматками Йоркшир и Ландрас составили 0,06 руб., или 4,8 %. У помесных свиноматок Й × Л стоимость одного поросенка составила 1,3 руб., а у Л × Й – была выше на 0,07 руб. и составила 1,37 руб.

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что наиболее целесообразно оставлять для воспроизводства свинок породы Йоркшир, что позволяет получить от них больше поросят, данные свиноматки характеризуются значительным продуктивным долголетием, что в конечном результате будет способствовать удешевлению стоимости получаемых от них поросят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов, А. С. Влияние межпородного скрещивания на продуктивные качества свиней / А. С. Семенов, О. Ю. Кавардакова // Пермский аграрный вестник. – 2017. – №4 (20) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-mezhpородного-skrещivaniya-na-produktivnyie-kachestva-sviney>. – Дата доступа: 22.08.2020.

УДК 639.3.05

ВЛИЯНИЕ ВИДА СТАРТОВОГО КОРМА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК ДАНИО РЕРИО

Лесневская В. В. – студент

Научный руководитель – Барулин Н. В.

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

Данио рерио представляет собой небольшую тропическую пресноводную рыбу из семейства карповые [1]. Важным условием для существования является энергия, получаемая с пищей. Стоит уделять внимание питанию рыб в первые 10-15 дней их жизни [2]. Правильное питание важно не только для индивидуального роста и выживания, но и для репродуктивного успеха, что напрямую влияет на приспособленность потомства.

Цель нашей работы заключалась в изучении влияния различных видов стартовых кормов (суспензий) на выживаемость личинок данио рерио.

Исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства в 2020 г. в студенческой научно-исследовательской лаборатории «Физиология рыб» (научный руководитель лаборатории – Н. В. Барулин). В качестве объектов исследований использовали личинки данио рерио.

В исследованиях использовали различные суспензии кормов: № 1 – красная одноклеточная водоросль порфиридиум; № 2 – микроводоросль хлорелла; № 3 – кормовая смесь растительного и животного происхождения; № 4 – рыбный корм Biomar.

В ходе исследований установили, что под влиянием суспензии кормов № 2 происходило резкое снижение выживаемости, приводя к 100 % гибели личинок. Суспензия кормов № 1 приводила к 100 % гибели личинок на восьмой день наблюдений.

Личинки из опытной группы, в которую вносилась суспензия кормов № 3, характеризовались высокой выживаемостью.

Хлорофилл, входящий в состав зеленых микроводорослей из кормовых смесей растительного и животного происхождения, потребляется личинками данио. Свидетельством интенсивного потребления личинками кормовых смесей растительного и животного происхождения № 3 является интенсивное окрашивание красным цветом области ЖКТ у данио при воздействии на них светом эпифлуоресцентного микроскопа.

В результате исследований следует отметить хорошие значения средней длины у личинок данио в группе, которую кормили суспензией кормов № 4. Однако при этом наблюдалось существенное снижение гидрохимических параметров.

В нашем эксперименте мы не использовали постоянную аэрацию и циркуляцию воды по причине того, что невозможно осуществить равномерное водоснабжение исследуемых лотков, что могло исказить результаты исследований. В условиях массового выращивания личинок данио такая аэрация и циркуляция воды присутствует, однако, как показывают результаты гидрохимических исследований, рыбные корма существенно снижают качество воды. Такое снижение качества воды приходится компенсировать увеличением проточности и аэрации, что на первых этапах выращивания личинок данио может снизить их темп роста и даже привести к повышению смертности, из-за слабости личинок сопротивляться повышенному потоку воды и пузырькам воздуха. Поэтому, несмотря на потенциальные перспективы использования рыбных кормов при массовом выращивании личинок данио, использование только этого корма следует избегать, особенно на первых этапах развития личинок данио рерио.

Таким образом, проведенные исследования по влиянию различных кормовых суспензий на рост и развитие личинок данио рерио установили, что наиболее подходящей для стартового кормления личинок данио рерио оказались кормовые смеси растительного и животного происхождения. При этом смертность от таких смесей была минимальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nusslein-Volhard, C. The zebrafish issue of Development / C. Nusslein-Volhard. – Development. – 2012. – Vol. 139 (22). – P. 4099-4103.
2. Учебное пособие по производству мальков и сеголетков карпа в прудах / Л. Хорват [и др.] // Будапешт, ФАО – 2018. – 44 с.
3. Markovich, M. L. Diet affects spawning in zebrafish / M. L. Markovich, N. V. Rizzuto, P. B. Brown // Zebrafish. – 2007. – Vol. 4 (1). – P. 69-74.

УДК 639.3.041.2.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ ИКРЫ РЫБ В ИНКУБАЦИИ ПРИ ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Липский А. В. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь

Искусственная инкубация икры рыб – инкубационная практика, которая призвана повысить экономическую эффективность промышленного рыбоводства. Одним из преимуществ искусственной инкубации является возможность изменять среду для тех или иных видов рыб. Развивающиеся эмбрионы и только что вылупившиеся личинки (мальки) – самый чувствительный и нежный из этапов жизненного цикла рыбы.

Оптимальная температура воды при инкубации должна быть 22-25 °С, содержание кислорода в воде аппаратов – не менее 4 мг/л. При высоком качестве икры и нормальных условиях инкубации выход свободных эмбрионов растительноядных рыб составляет не менее 70-80 % в зависимости от загрузки икры во время инкубации.

По данным [1], на выживаемость икры, мальков и молодых рыб влияет множество самых факторов. По данным [3], выживаемость икры не зависима от группы и рода рыбы и зависит от качества икры, получаемой во время нереста. Так, у сазана личинки из незрелой икры прожили в среднем всего 134 ч, а из постовулярно перезревшей – 195,4 ч, т. е. выживаемость личинок из икры низкого качества снижается. Особи, полученные из зрелой икры высокого качества, живут намного дольше других.

По данным Е. А. Боровика [2], выживаемость потомства от особей, от которых была получена икра, содержащихся в специальных бассейнах с улучшенным водообменом, достигала 79 %, в то время как от особей, содержащихся в прудах, – 52 %. Следовательно, течение и водообмен имеют большое влияние на выход здоровых особей и их численность.

Если есть опасность помутнения инкубационной воды, рекомендуется использовать фильтрацию перед попаданием воды в инкубаторы и в бассейны для выращивания на ранних стадиях.

Рекомендуется минимальный расход воды 4-6 л/мин на 100 000 икринок при температуре менее 15 °С.

Искусственная инкубация требует больших затрат, но эти затраты она окупает. Установлено, что на выживаемость икры воздействуют многие факторы, такие как температура, освещенность, количество растворенного кислорода, которые влияют на среду, в которой содержится икра рыб.

Оптимальная температура для инкубации и выклева икры 8-12 °С, хотя допускается температура 4-19 °С в течение короткого периода. Уровень растворенного кислорода должен быть более 95 % во входящей воде и более 75 % на выходе. Уровень рН должен быть в диапазоне 6,7-8,0. Уровень растворенного азота должен быть менее 105 %, иначе могут возникнуть проблемы с перенасыщением газом или газо-пузырьковая болезнь рыб. Щелочность должна быть более 75 мг/л. Минералы и химические вещества не должно присутствовать. Уровень освещенности должен быть низким.

Существует множество методов повышения выживаемости икры рыб в искусственных условиях: соблюдение условий выращивания, использование инкубационных аппаратов усовершенствованных конструкций, использование витаминных и минеральных препаратов в составе инкубационных сред, использование различных факторов воздействия, например оптического излучения низкой интенсивности.

При этом следует обратить внимание, что состав оптимальных инкубационных сред для каждого вида рыб различен, при этом подбор оптимальных инкубационных сред для различных видов рыб в настоящее время является открытым вопросом, требующим решения, что будет являться темой наших дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правдин, И. Ф. Рассказ о жизни рыб / И. Ф. Правдин. – Петрозаводск: Карельское книжное издательство, 1965 – 182 с.
2. Выращивание рыб [Электронный ресурс]: Биотехника разведения и выращивания форели в прудах. – Режим доступа: <http://arktikfish.com/index.php/vyrashchivanie-ryby/309-biotekhnika-razvedeniya-i-vyrashchivaniya-raduzhnoj-foreli-v-prudakh>.
3. Залепухин, В. В. Анализ выживаемости не питающихся личинок при искусственном разведении карповых рыб / В. В. Залепухин // Жур. успехи современного естествознания. – 2006. – № 1 – С. 72-73

УДК 619:614.31:637.5

БАЛАНС ФОСФОРА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПТИЦЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВИГОЗИН»

Лисаев А. О. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Профилактические мероприятия в условиях современного птицеводства должны органически вписываться в технологический процесс. В этом аспекте наиболее перспективной является групповая профилактика с использованием биологически активных веществ, повышающих иммунологическую реактивность и стимулирующих иммунную защиту организма, рост и развитие цыплят.

Для организма бройлеров важное значение имеет фосфор. Основная его функция связана с ростом и поддержанием целостности костной ткани, в которой уровень фосфора составляет 85 % от общего его количества в организме. Макроэргические фосфорные соединения, среди которых центральное место занимает АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), являются универсальными аккумуляторами и источниками энергии, присутствуют во всех клетках организма. Это относится и к процессам биосинтеза в теле птицы (отложение мышечного белка, синтез желтка).

На усвояемость фосфора влияют многие факторы: содержание в рационе протеина, энергии, кальция, а также уровень лактозы и витаминов в организме птицы. У птицы, получающей низкокальцевые рационы, отрицательный баланс использования кальция сопровождается отрицательным балансом использования фосфора. Наиболее оптимальное их соотношение в рационе птиц должно составлять 1,5-2,0:1,0, а соотношение выше этого уровня значительно снижает всасывание фосфора в пищеварительном тракте.

Цель нашей работы – рассчитать баланс фосфора при введении в рацион бройлеров Вигозина. В опытах на птице применялся сухой тип кормления гранулированными полнорационными комбикормами, соответствующими ГОСТу, со свободным доступом к корму. Исследования химического состава кормосмеси, помета проводили по общепринятым методикам. С помощью балансового опыта обнаружено, что усвоение кальция и фосфора выше у цыплят, чем у взрослой птицы. Потребление бройлерами с водой БАД «Вигозин» активизировало обмен фосфора в организме, на что указывают цифры (таблица).

Таблица – Среднесуточный баланс фосфора в организме бройлеров

Показатели	Группы			
	1 контроль	2 опытная (БАД двукратно с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 3-х суток в 2 цикла с интервалом 8 дней)	3 опытная (БАД с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 3 суток)	4 опытная (БАД с питьевой водой в дозе 1 мл на 1 л воды в течение первых 5 суток)
Принято с кормом	0,81	0,81	0,81	0,81
Выделено с пометом	0,62 ± 0,01	0,51 ± 0,02	0,58 ± 0,02	0,54 ± 0,01
Отложено в теле: баланс +	+0,19 ± 0,01	+0,30 ± 0,01***	+0,23 ± 0,02	+0,27 ± 0,01
Коэффициент использования фосфора от принятого, %	23,45 ± 1,60	37,03 ± 1,91***	28,39 ± 2,35	33,33 ± 0,84

Примечание – *** $P < 0,001$

При потреблении бройлерами кормосмеси с 0,81 г фосфора баланс данного элемента в организме положительный у птиц всех групп, хотя выделение его с пометом выше у бройлеров 1-й контрольной группы. Наиболее достоверно выше отложение фосфора в организме бройлеров 2-й опытной группы по сравнению со всеми остальными группами. В заключении можно сделать вывод, что применение БАД «Вигозин» положительно отразилось на минеральном обмене цыплят-бройлеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Разработка и внедрение в ветеринарную практику новых комплексных препаратов / М. А. Гласкович, С. А. Гласкович, М. И. Папуева // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: сборник материалов I Международной научно-практической конференции (Гродно, 15-16 декабря 2015 года). – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 151-155.
2. Современное состояние и проблемы применения антибиотиков в сельском хозяйстве / Е. А. Капитонова [и др.] / Ученые записки УО «ВГАВМ»: науч.-практ. журнал. Витебск, 2011. Т. 47, вып.2, ч. 1. – С. 284-288.
3. Гласкович, М. А. Иммуностимуляторы природного происхождения в птицеводстве / М. А. Гласкович // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 10. – С. 57-61.
4. Особенности нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2016. – № 6 (60). – С. 25-29.
5. Опыт корректировки рационов цыплят-бройлеров в условиях птицефабрик республики Беларусь / М. А. Гласкович [и др.] // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – № 1. – С. 33-40.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Мальцев В. В. – студент

Научный руководитель – **Минина Н. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время для укрепления племенной базы молочного скотоводства республики существенно увеличились закупки племенных животных импортной селекции. Опыт показывает, что использование голштинских производителей, обладающих большой племенной ценностью, позволяет за короткие сроки улучшать продуктивность коров [1].

Целью исследований являлось изучение влияния быков-производителей голштинской породы различного происхождения на молочную продуктивность коров в условиях СПК имени Деньщикова Гродненского района.

С целью изучения влияния быков-производителей различного происхождения на уровень молочной продуктивности коров было сформировано 4 группы животных, полученных от быков-производителей голштинской породы различной селекции: 1 группа – дочери быка-производителя Каттер 750755 (Америка, 17 гол.); 2 группа – дочери быка-производителя Дримс 750750 (Канада, 16 гол.); 3 группа – дочери быка-производителя Синус 750620 (ФРГ, 19 гол.); 4 группа – дочери быка-производителя Харлей 400520 (Республика Беларусь, 23 гол.).

Молочная продуктивность коров-первотелок, полученных от производителей различного происхождения, была изучена по таким показателям, как удой за 305 дней лактации, высший суточный удой, содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и молочного белка, коэффициент молочности.

Исследованиями установлено, что более высокий удой характерен для первотелок, полученных от производителей Дримс 750750 (Канада) и Каттер 750755 (США), который составил 9567,1 и 9284,3 кг соответственно. Это достоверно больше, чем удой дочерей производителя Харлей 400520 белорусской селекции на 1324,5 и 1041,7 кг ($P < 0,001$), а также больше на 597,3 и 314,5 кг соответственно в сравнении с дочерьми производителя Синус 750620 (ФРГ).

Наибольшее количество молока в расчете на 100 кг живой массы

отмечено у дочерей быков Дримс 750750 и Каттер 750755, которое составило 1567,96 и 1499,11 кг соответственно.

Более высокое содержание жира в молоке отмечено у коров-первотелок, отцом которых был производитель канадской селекции Дримс 750750, которое в данной группе в среднем составило 3,81 %. Это достоверно больше, чем данный показатель у коров-первотелок, полученных от быков-производителей Синус 750620, на 0,13 % ($P < 0,01$) и больше, в сравнении с дочерьми быков Харлей 400520 и Каттер 750755, на 0,04 и 0,05 % соответственно.

Содержание белка в молоке было больше у коров-первотелок, полученных от быков Дримс 750750 (Канада) и Каттер 750755 (США), что в среднем составило 3,28 и 3,24 %. При этом дочери быка Дримс 750750 достоверно превосходили по белковости молока своих сверстниц, полученных от производителей Синус 750620 (ФРГ) и Харлей 400520 (РБ), на 0,09 и 0,1 % ($P < 0,05$) соответственно.

Наибольшее количество молочного жира получено от дочерей производителей канадской селекции Дримс 750750 и американской селекции Каттер 750755, которое составило 364,51 и 349,09 кг, что больше, в сравнении с указанным показателем дочерей быка Синус 750620 (ФРГ), на 34,42 и 19 кг, а также достоверно больше на 53,76 кг ($P < 0,001$) и 38,34 кг ($P < 0,01$) соответственно в сравнении с дочерьми производителя Харлей 400520 (РБ). По количеству молочного белка Дочери быков Дримс 750750 и Каттер 750755, у которых данный показатель был наибольшим (313,80 и 300,81 кг), достоверно превосходили по данному показателю дочерей быка Харлей 400520 на 51,69 и 38,70 кг ($P < 0,01$) соответственно.

В ходе исследований выявлено, что у всех коров-первотелок выровненная лактация. Однако, более высокий показатель полноценности лактации характерен для дочерей быка-производителя американской селекции Каттер 750755 и дочерей быка отечественной селекции Харлей 400520, который был на уровне 79,49 и 78,51 % соответственно.

Таким образом, в целях увеличения в стаде численности высокопродуктивного потомства следует использовать для осеменения коров и телок сперму быков-производителей голштинской породы канадской и американской селекций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Формирование молочной продуктивности коров под влиянием генотипических и паратипических факторов / Н. В. Казаровец [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. научн. Трудов. – Гродно, 2011. – С. 65-73.

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА В ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Мельников Д. Ю. – студент

Научный руководитель – **Борисевич М. Н.**

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

В практической деятельности зоотехников при проведении экспериментальных исследований возникает необходимость в установлении влияния некоторых факторов на полученные результаты. Существует ряд статистических методов, позволяющих определить силу, направление, закономерности влияния факторов на результат как в генеральной, так и в выборочной совокупностях (например, расчет критерия Фишера, корреляционный анализ, регрессия, критерий согласия Пирсона и др.) [1]. Дисперсионный анализ был разработан и предложен английским ученым, математиком и генетиком Рональдом Фишером в 20-х гг. XX века.

В зоотехнии его используют для изучения влияния одного или нескольких факторов на результативный признак. Он основан на принципе «отражения разнообразий значений факторных на разнообразие значений результативного признака» и устанавливает силу влияния факторов в выборочных совокупностях [3].

Сущность метода дисперсионного анализа заключается в измерении отдельных дисперсий (общей, факториальной, остаточной) и определении силы (доли) влияния изучаемых факторов (оценки роли каждого из факторов, либо их совместного влияния) на результативные признаки. Это статистический подход, связанный с оценкой связи между факторными и результативными признаками в различных группах, отобранных случайным образом. В его основе лежит анализ отклонений всех единиц исследуемой совокупности от среднего арифметического. В качестве меры отклонений выбирается дисперсия – средний квадрат отклонений. При этом отклонения, вызываемые воздействием факторного признака (фактора), сравниваются с величиной отклонений, обусловленных случайными обстоятельствами. Если отклонения, вызываемые факторным признаком, более существенны, чем случайные отклонения, то считается, что факторный признак оказывает существенное влияние на признак результативный.

Для вычисления дисперсии значения отклонений каждой варианты (каждого зарегистрированного числового значения признака) от среднего арифметического возводят в квадрат. Тем самым избавляются

от отрицательных знаков. Затем эти отклонения (разности) суммируют и делят на число наблюдений, т. е. усредняют отклонения. Таким образом получают значения дисперсий.

Важным методическим значением для применения дисперсионного анализа в зоотехнии является правильное формирование выборки. В зависимости от поставленной цели и задач выборочные группы (контрольная и экспериментальная) могут формироваться случайным образом независимо друг от друга. Такие выборки называются независимыми.

Нередко результаты воздействия факторов исследуются у одной и той же выборочной группы (например, у одних и тех же животных) до и после воздействия (кормления, лечения, профилактики, реабилитационных мероприятий), такие выборки называются зависимыми.

Дисперсионный анализ, в котором проверяется влияние одного фактора, называется однофакторным (одномерный анализ). При изучении влияния более чем одного фактора используют многофакторный дисперсионный анализ (многомерный анализ). При этом следует четко различать факторные и результативные признаки: факторные признаки влияют на изучаемое явление, результативные – изменяются под влиянием факторных признаков. При проведении дисперсионного анализа могут использоваться как качественные, так и количественные признаки.

Среди методов дисперсионного анализа можно назвать два наиболее распространенных: метод Фишера применяется в однофакторном анализе, когда совокупная дисперсия всех наблюдаемых значений раскладывается на дисперсию внутри отдельных групп и дисперсию между группами; метод общей линейной модели – в его основе лежит корреляционный или регрессионный анализ, используемый в многофакторном построении.

Обычно в зоотехнических исследованиях используются только однофакторные, максимум двухфакторные дисперсионные комплексы. Что касается многофакторных комплексов, то их можно использовать с оговоркой: анализируя последовательно комплексы одно- или двухфакторные, выделяемые из всей наблюдаемой совокупности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисевич, М. Н. Информационные технологии в ветеринарной медицине / М. Н. Борисевич. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 571 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО СООТНОШЕНИЯ КОРМОВЫХ ИСТОЧНИКОВ КАЛЬЦИЯ НА КАТЕГОРИИ КУРИНЫХ ЯИЦ

Остроух В. В. – студент

Научный руководитель – **Горчаков В. Ю.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из основных показателей эффективности применения того или иного кормового средства в кормлении сельскохозяйственной птицы является влияние, которое оказывает кормовое средство на качество конечной продукции; в яичном птицеводстве этими показателями являются органолептические показатели и категориальность яиц.

В задачи наших исследований входило изучение использования в рецептуре кормления птицы различных кормовых источников кальция на органолептические показатели качества куриных яиц, а также выход яиц по категориям в зависимости от их массы. Для проведения исследований были сформированы 4 группы птицы из кур-несушек кросса Хайсекс коричневый. Условия содержания всех групп птицы одинаковые, согласно рекомендациям, клеточное. Куры-несушки 1-й группы (контрольная группа) получали комбикорм с использованием 8,0 % измельченного кормового известняка в качестве основного источника кальция. В рационе 2-й группы использовалось 6,0 % кормового известняка и 2,0 % кормового мела. Птице 3-й группы скармливался комбикорм с вводом в качестве кальцийсодержащего кормового средства 4,0 % кормового известняка и 4,0 % кормового мела. В составе комбикорма для птицы 4-й группы присутствовало 2,0 % кормового известняка и 6,0 % кормового мела.

Органолептический метод определения качества яиц кур применяли путем дегустации пищевых яиц комиссией в составе 5 человек. Результаты органолептической оценки куриных яиц (таблица 1) показали, что ни в одной из изучаемых групп птицы комиссией не было обнаружено отклонений от естественного запаха и вкуса яйца. Цвет желтка наблюдался от светло-оранжевого до желтого, без пигментных пятен; желток был густым и тягучим. Белок куриных яиц был прозрачным, светопропускаемым, с равномерно расположенными слоями белка. Ни в одном из яиц не наблюдалось смешивание желтка и белка. Внешний вид яйца отвечал требованиям, предъявляемым к качеству пищевых яиц, только в контрольной группе наблюдались единичные случаи наличия остатков помета на скорлупе яиц, но они занимали менее 1/3 поверхности яйца и на качества яйца не оказывали влияния.

Таблица 1 – Органолептические показатели куриных яиц

Группа	Запах	Цвет желтка	Желток	Белок	Внешний вид	Вкус
1 к	Естественный, яичный, без постороннего запаха	Желтый	Густой и тягучий	Светопроницаемый	Наличие следов помета	Естественный, яичный, без постороннего вкуса
2	Естественный, яичный, без постороннего запаха	Светло-желтый	Густой и тягучий	Светопроницаемый	Без кровяных пятен и помета	Естественный, яичный, без постороннего вкуса
3	Естественный, яичный, без постороннего запаха	Светло-оранжевый	Густой и тягучий	Светопроницаемый	Без кровяных пятен и помета	Естественный, яичный, без постороннего вкуса
4	Естественный, яичный, без постороннего запаха	Желтый	Густой и тягучий	Светопроницаемый	Без кровяных пятен и помета	Естественный, яичный, без постороннего вкуса

Категорийность яиц кур изучаемых групп птицы, в зависимости от их массы, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Выход яиц по категориям, %

Показатели	Группа			
	1 к	2	3	4
Средняя масса яйца, г	66,15 ± 0,63	66,10 ± 0,51	66,15 ± 0,69	63,78 ± 0,53**
«Высшая»	2,4	1,8	1,8	1,1
«Отборное»	10,7	9,4	9,0	9,5
«I категория»	52,3	49,1	48,0	47,5
«II категория»	32,1	35,2	38,9	37,7
«Мелкое»	1,6	3,0	1,1	2,2
Бой и насечка	0,9	1,5	1,2	2,0

Данные приведенные в таблице показывают, что наибольшее количество яиц категории «Высшая», «Отборное» и «I категория» оказалось в контрольной группе кур, что на 0,6-1,3 п. п., на 1,7-1,2 п. п. и на 3,2-4,8 п. п. в среднем выше показателей 2-й, 3-й и 4-й опытных групп соответственно по категориям.

Количество яиц «II категория» наиболее высоким оказалось в 3-й опытной группе – 38,9 %, что на 6,8 п. п. выше показателя контрольной группы и на 1,2-3,7 п. п. выше показателей 4-й и 2-й опытных групп.

Более высокий процент яиц категории «Мелкое» было выявлено во 2-й и 4-й опытных группах соответственно 3,0 и 2,2 %, что на 1,9-0,6 п. п. выше показателей контрольной и 3-й опытной групп.

Хотелось бы отметить, что большее количество боя и насечки яиц было выявлено от кур 4-й группы – 2,0 %, в рацион которой добавляли в качестве источника кальция 2,0 % кормового известняка и 6,0 % кормового мела, а меньше всего – в контрольной группе (в рацион вводи-

ли 8,0 % измельченного кормового известняка в качестве основного источника кальция).

УДК 639.3.06

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БИОФЛОК В АКВАКУЛЬТУРЕ БЕЛАРУСИ

Пирожник Е. С. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная Сельскохозяйственная Академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Биофлок – это богатая протеином совокупность органического материала и микроорганизмов, включая диатомовые водоросли, фекалии, остатки корма и пр. Технология Биофлок – обычная практика запуска рыбопитомников, т. к. обеспечивает высокое качество воды, обогащенные корма, оптимальный режим кормления и экономический и экологический эффект в связи с отсутствием выброса во внешнюю среду дренажных стоков, богатых органикой [1].

Система Биофлок разработана для улучшения экологического контроля над производством. В районах с недостатком воды или для экономической выгоды. Флок, или пленки, содержит большой набор бактерий, микроводорослей, простейших и других организмов зоопланктона. Основа биофлоковых систем – правильно сформированные сообщества микроорганизмов, включающие в себя полезных (пробиотических) бактерий, простейших, водорослей, грибов и других противостов, скрепленных бактериальной слизью в виде полимерного межклеточного матрикса и собранных в хлопья активного ила, т. н. флокки. При недостаточной аэрации или плохом перемешивании рыбой флокки выпадают на дно рыбоводной емкости, образуя бескислородные наносы и сероводородные очаги, в которых происходят процессы, аналогичные опрокидыванию консервативного погружного биофильтра. При этом прекращается поглощение азотных веществ микроорганизмами [3].

Около 20-30 % азота в кормах усваивается рыбами, но 70-80 % – выделяется в среду в виде отходов. В системах с биофлоком часть этого азота утилизируется бактериальными клетками, которые являются основным компонентом. Потребление этого микробного белка способствует росту животных. На каждую единицу роста, полученную путем потребления корма, дополнительные 0,25-0,50 единицы особи получают из микробного белка биофлоков. Это преимущество нашло отражение в улучшенной конверсии корма, средстве, которое точнее других

предсказывает прибыльность и устойчивость бизнеса. Однако ценность флоков в питании при очень высокой интенсивности производства сводится к минимуму, потому что в этих условиях корм вносит основной вклад в рост гидробионтов. Питательные вещества в воде будут естественным образом способствовать формированию и стабилизации гетеротрофного микробного сообщества. Эти микроорганизмы играют три основные роли: 1) поддержание качества воды путем поглощения соединений азота, генерирующих микробный белок на месте; 2) питание, повышение целесообразности культуры за счет сокращения коэффициента конверсии кормов (FCR) и снижения затрат на корма; 3) конкуренции с патогенными микроорганизмами [2].

Как показывают исследования, наблюдается увеличенная плодовитость рыб и ракообразных, по сравнению с выращиванием их в чистой воде в условиях аквакультуры. Биофлок выполняет две важнейшие задачи: обрабатывает отходы после кормления и служит источником питания после поглощения флока. Благодаря долгому пребыванию в воде, формируется плотное и активное сообщество биофлоков, которое улучшает процесс обработки органических отходов и питательных веществ.

Технология биофлока является экологически чистой техникой аквакультуры, основанной на производстве микроорганизмов на месте. Считается одним из важных систем в аквакультуре, т. к. питательные вещества могут постоянно перерабатываться и повторно использоваться в культурной среде, пользуясь минимальным или нулевым обменом воды. Рыба и креветки выращиваются интенсивно с нулевым или минимальным обменом воды. Кроме того, непрерывное движение воды в полностью водной колонке требуется для индуцирования макроагрегации (биофлока) образования [3].

В настоящее время, технология биофлок еще не использовалась в аквакультуре Беларуси. Однако данная технология является перспективной, особенно в условиях индустриальной аквакультуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Biofloc Production Systems for Aquaculture [Аквакультура – рыбы и другие водные животные (aquavitro.org)] / Биофлок технология в рыбоводстве. – Режим доступа: Биофлок технология в рыбоводстве (aquavitro.org). – Дата доступа: 27.03.2019.
2. Chapter 5: Biofloc Technology (BFT): A Tool for Water Quality Management in Aquaculture / M. Martínez-Porchas [et al.] // Water Quality. – 2017. – № 5.
3. Ray, A. J. Chapter 13: Biofloc Technology For Super-Intensive Shrimp Culture / A. J. Ray // Avnimelech, Y. 2012. Biofloc Technology – A Practical Guide Book, 2d Edition. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. – 2012 – № 2. – P. 167-188.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАНИО РЕРИО ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ПЕСТИЦИДОВ

Потапчук М. В. — студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Пестициды – это химические вещества которые используются для уничтожения вредной растительности и организмов. Пестициды относятся к классам органических и неорганических соединений [1].

Как и в почве, так и в воде существуют некоторые виды пестицидов. Ухудшение состояния водоемов пестицидами резко нарушает нормальную жизнедеятельность рыб и других гидробионтов, изменение структуры биоценоза, уменьшения численности гидробионтов. Поэтому так важно определить концентрацию пестицидов в воде для дальнейшего очищения водной среды.

Проверку воды на пестициды можно провести при помощи биологических методов.

Одним из биологических методов являются рыбы данио рерио. Эти рыбы представляют собой организм, позволяющий определить уровень токсичности в воде. Использование эмбрионов рыб представляет собой модель для исследования механизмов влияния пестицидов на разные стадии развития организма. Также они помогают дать оценку экологического риска химических веществ.

Например, в настоящее время осуществляется проведение исследований по влиянию на данио рерио таких пестицидов, как инсектицида диазинона и гербицида диурона, на ранних стадиях жизни данио рерио. Ранее было известно, что диазинон и диурон действуют на весь организм. В таких исследованиях оцениваются суборганические реакции на воздействие этих пестицидов и анализ ферментативных ответов. Например, биохимический уровень, изменение экспрессии генов. Определяются различные пути воздействия и измеряются следующие критерии: активность ацетилхолинэстеразы (AChE), карбоксилэстеразы (CES), этоксирезоруфин-О-деэтилазы (EROD), глутатион-S-трансферазы (GST), каталазы (CAT) и глутатионпероксидазы (GPx) и др.

Благодаря исследованиям [2] удалось определить чувствительность пестицидов на разных стадиях развития рыбок. Также были обнаружены изменения на биохимическом и молекулярном уровнях. После воздействия пестицидов через 48 ч происходило восстановление ферментов. Оба пестицида (диазинон и диурон) оказались умеренно

токсичными для всех стадий развития рыбок.

Через 24 ч под воздействием пестицидов происходят изменения в поведении данио рерио. Например, происходило уменьшение зигзагообразных движений у эмбриона и уменьшение тигмотаксиса у личинок.

По итогам исследований [3] установлено, что влияние диазинона менее проявляется, но все же регистрируется. Например, различие активности в темноте и при свете, что также доказывает поведенческое изменение под влиянием пестицидов.

Таким образом, определение пестицидов в воде имеет важное значение по причине того, что загрязнение пестицидами несет глобальную опасность для окружающей среды, животного и растительного мира. С каждым годом загрязнение пестицидами становится все больше.

По этой причине разработка протоколов использования данио рерио в токсикологических исследованиях с целью определения токсичности пестицидов, а также совершенствование диагностических методик и техник имеет перспективное и важное значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия. Сводная энциклопедия [Электронный ресурс]. Пестициды. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B4%D1%8B>. – Дата доступа: 18.01.2021.
2. Diuron and diazinon alter the behavior of zebrafish embryos and larvae in the absence of acute toxicity / M. Velki [et al.] // Chemosphere. – 2017. – Vol. – 180. – P. 65-76.
3. Enzymatic activity and gene expression changes in zebrafish embryos and larvae exposed to pesticides diazinon and diuron / M. Velki [et al.] // Aquat Toxicol. – Vol. 2017. – Vol. 193. – P. 187-200.

УДК 639.03.5

МЕТОДЫ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ НА ПРИМЕРЕ ДАНИО РЕРИО

Раковец В. Д. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Сердце – важнейший мышечный орган сердечно-сосудистой системы, который выполняет функцию циркуляции крови. В настоящее время рыбы данио рерио являются удобной моделью для кардиологических исследований в области медицины, ветеринарии, биологии и сельского хозяйства. Кроме того, эмбрионы данио рерио используются в качестве модели сердца человека и других животных. В настоящее время существуют множество исследования сердца эмбрионов данио,

которые имеют свои преимущества и недостатки.

Matlab – одна из программ для измерения частоты сердечных сокращений у эмбрионов рыб данио [1, 2]. Метод измерения сердечного ритма основан на динамических изменениях пикселей в области сердца. Сердцебиение эмбрионов рыбок данио можно определить косвенно по их кровяным тельцам. Форма волны динамических пикселей может визуализировать заднюю кардинальную вену (PCV) и колебательные движения кровеносных сосудов. Частоту сердечных сокращений определяли с помощью цифрового анализа движений и спектрального анализа мощности путем извлечения частотных характеристик сердечного ритма. По аналогичным принципам работает программа DanioScope от компании Noldus.

Метод электрокардиографии (ЭКГ) основан на оптимизации обнаружения ЭКГ у личинок рыбок данио на ранних стадиях развития. Продемонстрирована его полезность и в обнаружении эффекта удлинения интервала QT [3]. Датчик EPS использует центральный электрод на основе металлического титана (Ti), покрытый пленкой / мембраной диоксида титана (TiO₂), действующей как диэлектрик [4]. Тем не менее методы ЭКГ считаются сложными для регистрации сердцебиения у эмбрионов рыбок данио из-за их небольшого размера [1].

Метод на основе кимографа. Кимограф – это двухмерный (2D) график, содержащий информацию о времени и пространстве, созданный из кадровых изображений интересующей области. Он может количественно определить скорость движения и траекторию объектов. При измерении скорости на основе кимографа необходимо отмечать траекторию движущегося объекта [5]. Кимограмма создается на основе интенсивности флуоресценции, представленной вдоль сегментированной линии (ось x) с течением времени (ось y). Диагональные линии на кимографе показывают движущиеся объекты во времени, а линии жёлудочков – неподвижные объекты [6].

Метод искусственного интеллекта на основе глубокого обучения. Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в исследования сердечно-сосудистой системы дает оптимистические надежды на получение количественной диагностики для клинической реализации. Интеграция ИИ – это непростой переход, поскольку машины заменяют людей. Однако ИИ может помочь исследователям и клиницистам принимать более правильные решения. ИИ может интегрировать сложные омические данные с дополнительными уровнями информации, включая изображения и электронные данные о состоянии здоровья, для предоставления точной информации и количественного анализа больших наборов данных, что невозможно вручную [7].

Таким образом, кардиологические исследования являются перспективными в области медико-биологических и сельскохозяйственных исследований. Использование данио рерио в качестве модельного объекта при исследовании сердца представляет большую перспективу при тестировании различных фармакологических и химических субстанций, предназначенных для применения человеком и другими животными. Методы исследования сердца данио рерио в настоящее время совершенствуются, что позволяет более точно проводить исследования и получать достоверные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. ZebraBeat: A flexible platform for the analysis of the cardiac rate in zebrafish embryos. / E. Luca [et al.] // Scientific Reports. – 2014. – Vol. 4. – 4898.
2. A new method for detection and quantification of heartbeat parameters in Drosophila, zebrafish, and embryonic mouse hearts / M. Fink [et al.] // Biotechniques. – 2009. – Vol. 46. – P. 101-113.
3. Optimisation of embryonic and larval ECG measurement in zebrafish for quantifying the effect of QT prolonging drugs. / S. S. Dhillon [et al.] // PLoS ONE. – 2013. – Vol. 8. – e60552.
4. Non-invasive electrocardiogram detection of in vivo zebrafish embryos using electric potential sensors // E. Rendon-Morales [et al.] // Appl. Phys. Lett. – 2015. – Vol. 107. – 193701.
5. Studying Kinesin Motors by Optical 3D-Nanometry in Gliding Motility Assays / B. Nitzsche [et al.] // In Methods in Cell Biology. – Elsevier: Amsterdam, 2010. – Vol. 95. – P. 247-271.
6. In vivo time-lapse imaging in the zebrafish lateral line: A flexible, open-ended research project for an undergraduate neurobiology laboratory course / M. H. Marra [et al.] // J. Undergrad. Neurosci. Educ. – 2015. – Vol. 13. – A215.
7. Rogers, M. A. Cardiovascular calcification: Artificial intelligence and big data accelerate mechanistic discovery / M. A. Rogers, E. Aikawa // Nat. Rev. Cardiol. 2019. – Vol. 16. – P. 261-274.

УДК 636:39.087.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАНИО РЕРИО ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Романенко Л. А. – студент

Научный руководитель – **Барулин Н. В.**

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

Данио рерио (*Danio rerio* или zebrafish) является пресноводной рыбой речных систем Азии, от Пакистана до Индии, в т. ч. в Юго-Восточной Азии. Вид лучеперых рыб семейства карповых (Cyprinidae) [1]. По внешнему виду можно отметить узкое прогонистое тело, длиной от 2-4,5 см, природный окрас данио – серебристый тон с яркими синими полосами. Края плавников могут быть окрашены в желтый цвет. Имеются леопардовые формы. Также существуют некоторые се-

лекционные формы, такие как трансгенные GloFish и данио с вуалевыми плавниками. Является первым объектом с генетически модифицированным геном зеленого флуоресцентного белка [2]. Отличительными признаками между самкой и самцом является брюшко. У самок оно сравнительно толще по отношению к худым более активным самцам. Анальный плавник у самцов короткий и заостренный, у самок – длинный и округлый.

Рыбы данио широко использовались преимущественно в биологии развития и молекулярной генетике, но их ценность в токсикологии также велика, т. к. данио издавна является объектом различных исследований, ученым известны нормативы, касающиеся нормального развития этой рыбы. Сюда входит морфологическая, физиологическая и биохимическая информация на всех стадиях раннего развития. Это делает использование рыбок данио хорошим объектом для изучения токсичности, целью которого является выявление неблагоприятных последствий химического воздействия. Хотя базовые данные о влиянии токсичности на человека были изучены в лабораторных исследованиях, в основном на грызунах, они более дорогие и ограничены законом, поскольку гены и молекулярные процессы высоко консервативны для разных типов животных и могут быть применимы для «высших» млекопитающих [3].

Рыб данио можно использовать для определения токсичности. Они являются подходящей моделью для скрининга лекарств на предмет их потенциального использования для лечения различных болезней человека, на основе филогенетического анализа геномов рыб и человека, который показывает сходную морфологию и физиологию нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Геном данио полностью секвенирован – это лучшая модель для изучения новых генетических мутаций. Гены могут инактивироваться, имитировать фенотипы человека и получать информацию по заболеваниям человека с генетическим фоном с помощью подходов к редактированию генома, таких как CRISPR / Cas9 или искусственные специфичные нуклеазы, нуклеазы цинковых пальцев и нуклеазы, подобные активаторам транскрипции. Рыбы данио также предоставляют важный источник данных для позвоночных животных, которые позволяют исследователям закрепить биохимические, генетические и клеточные гипотезы для высокопроизводительных наблюдений за структурными, функциональными и поведенческими уровнями.

За последние два десятилетия рыб данио использовали для изучения ангиогенеза, метастазирования, скрининга противоопухолевых препаратов и оценки токсичности лекарств. Таким образом, структур-

ное и биохимическое сходство клеток между людьми и рыбками данио позволяет быстро прогнозировать возможное воздействие химических и других веществ на человека [4].

Таким образом, можно отметить данио рерио как перспективного объекта в изучении оценки токсичности различных химических веществ, благодаря его бюджетному содержанию, небольшим размерам, но при этом высокой воспроизводительной способностью, а также возможностью работать с большим количеством эмбрионов, воздействуя на них различные дозировки того или иного химического вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Условия содержания и правила ухода за рыбкой данио рерио. [Электронный ресурс] / Все об аквариумах и их обитателях. – Режим доступа: <https://plavnika.net/tybki/vidy/karpovye-r/danio-r/raznovidnosti-d/rerio.html>. – Дата доступа: 16.01.2021.
2. Данио рерио [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BE-%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE>. – Дата доступа: 17.01.2021.
3. Zebrafish as a Model Vertebrate for Investigating Chemical Toxicity / A. Hill [et al.] // Toxicological sciences. – 2010. – Vol. 86, 1 – P. 6-19.
4. Chahardehi, A. Zebrafish as a Successful Animal Model for Screening Toxicity of Medicinal Plants / A. Chahardehi, H. Arsad, V. Lim // Plants. – 2020. – Vol. 9 (10). – P. 1-34.

УДК 636.52/.68:636.084.1(476.5)

БАЛАНС АЗОТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА ЛАКТОБАКТЕРИЙ

Рябуха Э. В. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Промышленная технология содержания цыплят-бройлеров и влияние различных техногенных нагрузок повышают требования к обеспеченности птицы различными биологически активными веществами. Они влияют на организм птицы на системном уровне и затрагивают регуляторные системы, за счет чего активизируется иммунитет, специфическая резистентность, адаптогенность и интенсивность роста цыплят. Не менее важны и азотистые вещества, которые используются в организме птицы как пластический материал, они необходимы для образования белка тела, продукции, ферментов, гормонов, тканей и органов животных. Баланс азота рассчитывается с целью выяснения,

достаточно ли доставляется с кормом протеина для роста, производства продукции, поддержания жизни животного организма.

Цель нашей работы – изучение баланса азота при введении в рацион бройлеров продуктов метаболизма лактобактерий.

Продукты метаболизма лактобактерий представляют собой фильтрат внеклеточных продуктов обмена веществ культуры молочнокислых бактерий и содержат в своем составе биосинтетическую молочную кислоту, бактериоцины, полисахариды. Они содержат также незаменимые аминокислоты, органические кислоты, витамины, в т. ч. группы В, микроэлементы, пребиотические компоненты. Для изучения данного показателя в конце лабораторного опыта был проведен балансовый опыт, т. е. в 42-дневном возрасте на 10 аналогичных по массе цыплятах-бройлерах из каждой группы. Продолжительность балансового опыта длилась 13 дней, из которых 5 дней учетных. Птица содержалась в отдельных клетках с сетчатым дном, под которым установлены каркасы из полиэтиленовой пленки для сбора помета. Баланс азота вычисляли по общепринятым методикам (Томмэ М. Ф., 1969). Баланс азота в организме бройлеров представлен в таблице. Баланс данного элемента в организме положительный у птиц всех групп, хотя осталось в теле больше у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы – $6,90 \pm 0,25$ ($P \leq 0,001$) по сравнению с контролем – $4,78 \pm 0,25$.

Таблица – Среднесуточный баланс азота у подопытных бройлеров, г ($X \pm Sx$, $n = 10$)

Показатели	Группы		
	1 контроль (Основной рацион (ОР) без дополнительных добавок каких-либо препаратов)	2 опытная (ОР + 0,05 мл / 0,5 л H ₂ O продукты метаболизма лактобактерий выпаивали в 3 цикла по 5 дней с интервалом в 7 дней: 1 цикл – с 3 по 7 день; 2 цикл – с 15 по 19 день; 3 цикл – с 27 по 30 день)	3 опытная (ОР + 0,1 мл / 0,5 л H ₂ O продукты метаболизма лактобактерий выпаивали в 3 цикла по 5 дней с интервалом в 7 дней: 1 цикл – с 3 по 7 день; 2 цикл – с 15 по 19 день; 3 цикл – с 27 по 30 день)
Принято с кормом, г	$9,75 \pm 0,11$	$14,03 \pm 0,16^{***}$	$13,59 \pm 0,10^{***}$
Выделено с пометом, г	$4,96 \pm 0,25$	$7,13 \pm 0,11^{***}$	$8,14 \pm 0,13^{***}$
Осталось в теле, г	$4,78 \pm 0,25$	$6,90 \pm 0,25^{**}$	$5,45 \pm 0,28$
Использовано, %	50,92	50,82	59,90

Примечание – ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

Из данной информации можно сделать вывод, что использование продуктов метаболизма лактобактерий в рационах бройлеров опытных групп оказывает существенное влияние на обмен азота, что приводит к

положительному влиянию на организм быстрорастущей птицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние «Апистимулина-А» на естественную резистентность, мясную продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2005. – Т. 41, вып. 2, ч. 3. – С. 47-49.
2. Гласкович, М. А. Роль биологически активных веществ в повышении эффективности полноценного кормления птицы / М. А. Гласкович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XII Международной научно-практической конференции, посв. 75-летию образования кафедры зооигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА». – Горки, 2009. – С. 59-65.
3. Капитонова Е. А. Рекомендации по применению ферментных препаратов «Экозим», «Витазим» и био корректора «ВитоЛАД» в промышленном птицеводстве / Е. А. Капитонова, М. А. Гласкович, Л. В. Шульга; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 32 с.
4. Курдеко, А. П. Биологически активные добавки из продуктов пчеловодства в птицеводстве / А. П. Курдеко, М. А. Гласкович, П. А. Красочко – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 301 с.
5. Технология производства яиц и мяса птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2015. – № 11 (53). – С. 19-25.

УДК 636.087.72

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА БИФИДОБАКТЕРИЙ НА ОСНОВНЫЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БРОЙЛЕРОВ

Рябуха Э. В. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

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

г. Витебск, Республика Беларусь

Использование в кормлении цыплят-бройлеров биологически активных добавок, отказ от кормовых антибиотиков для получения экологически безопасной продукции – важнейшие элементы технологий бройлерного птицеводства. На белорусском рынке стали появляться биологически активные добавки, обладающие различными механизмами действий, работающих на конкретные показатели в бройлерном птицеводстве.

Цель работы – установить эффективность применения продуктов метаболизма бифидобактерий при использовании различных доз в рационах цыплят-бройлеров кросса Росс 308.

Продукты метаболизма бифидобактерий представляют собой жидкую микробную массу бифидобактерий, являющихся естествен-

ным защитным фактором организма человека и животных, который стабилизирует количественное соотношение анаэробной и аэробной аутофлоры слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта.

Динамику изменения живой массы цыплят-бройлеров учитывали путем взвешивания контрольной и двух опытных групп, начиная с точного возраста, в 7, 14, 21, 28, 35, 42 дня. В ходе лабораторных опытов было сформировано 3 группы по 23 головы в каждой. Схема выпойки продуктов метаболизма бифидобактерий представлена в таблице.

Таблица – Схема выпойки продуктов метаболизма бифидобактерий в рационах цыплят-бройлеров кросса Росс 308

№ группы	Схема применения
1 – контроль	Основной рацион (ОР) без дополнительных добавок каких-либо препаратов
2 опытная	ОР + 0,05 мл / 0,5 л H ₂ O продукты метаболизма бифидобактерий выпаивали в 3 цикла по 5 дней с интервалом в 7 дней: 1 цикл – с 3 по 7 день; 2 цикл – с 15 по 19 день; 3 цикл – с 27 по 30 день
3 опытная	ОР + 0,1 мл / 0,5 л H ₂ O продукты метаболизма бифидобактерий выпаивали в 3 цикла по 5 дней с интервалом в 7 дней: 1 цикл – с 3 по 7 день; 2 цикл – с 15 по 19 день; 3 цикл – с 27 по 30 день

При более детальном анализе данных показателей это выглядит так: в середине технологического периода (28 дней) живая масса в контроле была 1485,40 г, в 2-й опытной группе – 1575,20 г, в 3-й опытной группе – 1646,70 г ($P \leq 0,05$). Средняя живая масса в процентном отношении в середине технологического периода выращивания (28 дней) в контроле была 100 %, во 2-й опытной группе – 106 %, в 3-й опытной группе – 110,86 % ($P \leq 0,05$), т. е. увеличилась, по сравнению с контрольной группой, на 6 % (2-я опытная) и на 10,86 % (3-я опытная группа).

За период выращивания в 42 дня у молодняка птицы 2-й опытной группы живая масса составляла 3162,80 г ($P \leq 0,005$), 107 %, по сравнению с контролем – 2953,90 г, которая превышала контрольные показатели на 7 % ($P < 0,05$). В 3-й опытной группе наблюдалась максимально высокая средняя живая масса, по сравнению с контрольной группой, – 3298,00 г ($P \leq 0,001$), 111,65 %, что на 11,65 % больше контрольной группы. Соответственно среднесуточный прирост 3-й опытной группы был выше контрольных показателей на 11,65 п. п.

Таким образом, проведенные исследования показали, что введение в рацион цыплят-бройлеров продуктов метаболизма бифидобактерий оправдано.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Как обойтись без кормовых антибиотиков? / М. А. Гласкович, Л. В. Шульга // Первые Международные Беккеровские чтения: сборник научных трудов

по материалам научно-практической конференции, Волгоград, 27-29 мая 2010 г. / Волгоградский государственный университет. – Волгоград, 2010. – Ч. 2 – С. 90-92.

2. Гласкович, М. А. Роль биологически активных веществ в повышении эффективности полноценного кормления птицы / М. А. Гласкович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XII Международной научно-практической конференции, посв. 75-летию образования кафедры зоогиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА». – Горки, 2009. – С. 59-65.

3. Гласкович, М. А. Влияние кормовых антибиотиков на кишечный микробиоценоз сельскохозяйственных животных: краткий аналитический обзор / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / УО «ВГАВМ». – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 90-92.

4. Капитонова Е. А. Рекомендации по применению ферментных препаратов «Экозим», «Витазим» и биокорректора «ВитоЛАД» в промышленном птицеводстве / Е. А. Капитонова, М. А. Гласкович, Л. В. Шульга; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 32 с.

5. Гласкович, М. А. Основы технологии производства и переработки продукции растениеводства и животноводства: курс лекций. В 2 ч. Ч. 1. Технология производства и переработки продукции животноводства / М. А. Гласкович, М. В. Шупик, Т. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2013. – 312 с.

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ПОДБОРА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ОАО «САВУШКИНА ПУЩА» КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Созоник В. М. – студент

Научный руководитель – **Коршун С. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Как известно, основными структурными элементами породы являются линии. Разведение по линиям является методом совершенствования пород и стад, т. к. при этом методе можно осуществить генетически обоснованный подбор. В последние годы в литературе возник вопрос, имеет ли принадлежность к линии реальное выражение в продуктивности животных. Поэтому всесторонняя оценка линий, их сочетаемости, разработка методов подбора и изучение его эффективности представляет определенный интерес как для теории, так и для практики селекции. Цель работы – анализ применяемых методов подбора и определение их эффективности в ОАО «Савушкина пуша» Каменецкого района Брестской области.

Для проведения исследований по данным племенного учета ОАО «Савушкина пуша» были собраны данные о 165 коровах, имеющих 3 законченные лактации. Было сформировано три группы живот-

ных по 55 голов в каждой с учетом метода подбора, использовавшегося для их получения. В первую группу вошли животные, полученные путем кросса линий Рефлекшн Соверинг 198998 х Вис Айдиал 933122; во вторую группу – кросса Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998; в третью группу – коровы, полученные внутрилинейным подбором и относящиеся к линии Рефлекшн Соверинг 198998. У животных изучались удои, жирномолочность, белковомолочность, количество молочного жира и белка по 1-3 лактациям. Первичный материал был обработан биометрически в программе Microsoft Excel на основе общепринятых статистических методов.

Выявлено, что по удою по всем трем лактациям наилучший результат дало сочетание линий Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998. В первую лактацию преимущество по отношению к коровам кросса Рефлекшн Соверинг 198998 х Вис Айдиал 933122 составило 441 кг (8,9 %; $P < 0,05$), а в сравнении с животными линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 807 кг (17,6 %; $P < 0,001$). Во вторую лактацию разница составила 587 кг (11,2 %; $P < 0,05$) и 788 кг (15,6 %; $P < 0,001$) соответственно. По третьей лактации удои коров кросса Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998 был достоверно выше показателя особей первой группы на 978 кг (16,1 %), а животных третьей группы – на 869 кг (14,1 %).

В первую и третью лактации достоверных различий по жирномолочности между коровами, полученными различными методами подбора, не зафиксировано. По второй лактации жирномолочность особей линии Рефлекшн Соверинг 198998 превышала показатель сверстниц первой группы на 0,06 п. п. ($P > 0,05$), второй группы – на 0,08 п. п. ($P < 0,05$).

Коровы, полученные межлинейным методом подбора в сочетании Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998, по всем трем лактациям превосходили сверстниц по количеству молочного жира. В первую лактацию превосходство составляло от 14,6 кг (7,9 %; $P > 0,05$) до 28,8 кг (16,9 %; $P < 0,001$). По второй лактации разница была в пределах от 21,0 кг (10,7 %; $P < 0,05$) до 25,4 кг (13,2 %; $P < 0,01$). По половозрастной лактации преимущество коров второй группы составляло от 21,4 кг (8,8 %; $P > 0,05$) до 33,4 кг (14,5 %; $P < 0,01$).

Наибольшей массовой долей белка в молоке среди первотелок отличались коровы кросса линий Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998 – 3,41 %, превосходя животных линейного сочетания Рефлекшн Соверинг 198998 х Вис Айдиал 933122 на 0,04 п. п. ($P > 0,05$), особей линии Рефлекшн Соверинг 198998 на 0,16 п. п. ($P < 0,001$). Аналогичная ситуация отмечена и по второй лактации. Коровы второй груп-

пы недостоверно превышали по белковомолочности животных кросса линий Рефлекшн Соверинг 198998 х Вис Айдиал 933122 на 0,03 п. п. и достоверно – особей, полученных внутрилинейным подбором, на 0,1 п. п. Среди полновозрастных коров достоверных различий по анализируемому показателю не выявлено.

Наибольшее количество молочного белка по всем изученным лактациям было получено от коров кросса линий Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998. В первую лактацию данный показатель у них составил 184,4 кг против 149,9-168,1 кг в других группах. По второй лактации превосходство составило 21,2-31,5 кг (12,1-19,1 %; $P < 0,01$ - $P < 0,001$), в третью лактацию – 26,6-30,9 кг (12,7-15,1 %; $P < 0,01$).

Следовательно, для повышения племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота в ОАО «Савушкина пуца» Каменецкого района Брестской области наиболее эффективным оказалось использование межлинейного метода подбора Монтвик Чифтейн 95679 х Рефлекшн Соверинг 198998.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООТЕХНИЯ

Богданов Р. Е., Барулин Н. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ООЦИТОВ И ГОТОВНОСТИ К ОВУЛЯЦИИ САМОК ОСЕТРОВЫХ РЫБ	3
Борисенко В. В., Коршун С. И. ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННАЯ МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЧЕРЕЙ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	5
Волчкова А. А., Юркевич В. В. МОНИТОРИНГ МИКРОФЛОРЫ ВОЗДУХА ПТИЧНИКОВ ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»	7
Волчкова А. А., Юркевич В. В. БАЛАНС КАЛЬЦИЯ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН БРОЙЛЕРОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВИГОЗИН»	9
Горшков А. С., Барулин Н. В. ВЛИЯНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ДАНИО РЕРИО	11
Драгун Т. Ю., Сехин А. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКА «БАЦИКОРН» В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	13
Драгун Т. Ю., Сехин А. А. МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «БАЦИКОРН»	15
Ефимова А. Ю., Юркевич В. В. БИОТЕСТИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «БИО-СИЛЬ»	16
Ефимова А. Ю., Юркевич В. В. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «КОЛИНСТИЛАКТ» НА АБСОЛЮТНЫЙ, СРЕДНЕСУТОЧНЫЙ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	18
Занина М. А., Кравцевич В. П. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ЯГНЯТ	20
Кадушкин И. Е., Барулин Н. В. ВИДОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ КОСТНЫХ ПЛАСТИН У ОСЕТРОВЫХ РЫБ	21
Касперович Н. С., Барулин Н. В. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ ДАНИО РЕРИО	23
Косенкова О. В., Якшук О. И. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА МАТЕРЕЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТНЫХ СВИНОК	25
Лазяник А. А., Дюба М. И. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА СВИНОМАТОК НА ИХ РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА	27
Лесневская В. В., Барулин Н. В. ВЛИЯНИЕ ВИДА СТАРТОВОГО КОРМА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК ДАНИО РЕРИО	29
Липский А. В., Барулин Н. В. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ ИКРЫ РЫБ В ИНКУБАЦИИ ПРИ ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ	31

Лисаев А. О., Юркевич В. В. БАЛАНС ФОСФОРА ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПТИЦЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВИГОЗИН»	33
Мальцев В. В., Минина Н. Г. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ	35
Мельников Д. Ю., Борисевич М. Н. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА В ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	37
Остроух В. В., Горчаков В. Ю. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО СООТНОШЕНИЯ КОРМОВЫХ ИСТОЧНИКОВ КАЛЬЦИЯ НА КАТЕГОРИИ КУРИНЫХ ЯИЦ	39
Пирожник Е. С., Барулин Н. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БИОФЛОК В АКВАКУЛЬТУРЕ БЕЛАРУСИ	41
Потапчук М. В., Барулин Н. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАНИО РЕРИО ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ПЕСТИЦИДОВ	43
Раковец В. Д., Барулин Н. В. МЕТОДЫ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЫБ НА ПРИМЕРЕ ДАНИО РЕРИО	44
Романенко Л. А., Барулин Н. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАНИО РЕРИО ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	46
Рябуха Э. В., Юркевич В. В. БАЛАНС АЗОТА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА ЛАКТОБАКТЕРИЙ	48
Рябуха Э. В., Юркевич В. В. ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА БИФИДОБАКТЕРИЙ НА ОСНОВНЫЕ ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БРОЙЛЕРОВ	50
Созоник В. М., Коршун С. И. ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ПОДБОРА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ОАО «САВУШКИНА ПУЩА» КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	52