

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»  
КРАСНОДАРСКИЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПО ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ»  
ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ: СОСТОЯНИЕ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

материалы международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 85-летию юбилею академика РАН В.Г. Рядчикова

*17-18 октября 2019 года*

**Краснодар  
2019**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т.  
ТРУБИЛИНА»  
КРАСНОДАРСКИЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«КРАСНОДАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПО ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ»  
ФАКУЛЬТЕТ ЗООТЕХНИИ

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ: СОСТОЯНИЕ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

материалы международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 85-летию юбилею академика РАН В.Г. Рядчикова

*17-18 октября 2019 года*

**Краснодар  
2019**

УДК 636.08  
ББК 45/46  
С 568

**Программный комитет:**

**Рядчиков Виктор Георгиевич**, д-р биол. наук, академик РАН, профессор Кубанского ГАУ (Россия);  
**Генчев Атанас**, д-р наук, профессор, зав. кафедрой моногастричных животных на аграрном факультете Тракийского университета (Болгария);  
**Комлацкий Василий Иванович**, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии и свиноводства Кубанского ГАУ (Россия);  
**Щербатов Вячеслав Иванович**, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий Кубанского ГАУ (Россия);  
**Ратошный Александр Николаевич**, д-р с.-х. наук, профессор, и. о. зав. кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных Кубанского ГАУ (Россия);  
**Канатбаев Серик Ганиевич**, д-р биол. наук, ассоциированный профессор, «Западно-Казахская НИВС» (филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт» (Казахстан);  
**Еремия Николай Георгиевич**, декан факультета ветеринарной медицины и науки о животных, профессор кафедры частной зоотехнии Государственного аграрного университета Молдовы (ГАУМ) (г. Кишинев, Молдова).

**Организационный комитет:**

**Трубилин Александр Иванович**, д-р экон. наук, профессор, ректор Кубанского ГАУ (Россия);  
**Коцаев Андрей Георгиевич**, д-р биол. наук, профессор, проректор по научной работе Кубанского ГАУ (Россия);  
**Вороков Виталий Хакяшевич**, д-р с.-х. наук, профессор, декан факультета зоотехнии Кубанского ГАУ, (Россия);  
**Ксенофонтов Виталий Иванович**, д-р экон. наук, доцент, директор Краснодарского центра научно-технической информации (Россия);  
**Скворцова Людмила Николаевна**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных Кубанского ГАУ (Россия);  
**Забашта Николай Николаевич**, д-р с.-х. наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (Россия).  
**Усенко Валентина Владимировна**, канд. биол. наук, доцент кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных Кубанского ГАУ (Россия);  
**Гайдук Мария Владимировна**, специалист отдела первичной обработки и верификации данных Краснодарского ЦНТИ (Россия);  
**Шкуро Ольга Аркадьевна**, аспирант кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий Кубанского ГАУ (Россия);  
**Величко Владимир Александрович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры частной зоотехнии и свиноводства Кубанского ГАУ (Россия).

**Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы:** материалы всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019. – 320 с.

ISBN 978-5-91221-419-6

**Аннотация**

В сборнике статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею академика РАН Виктора Георгиевича Рядчикова, представлены результаты научных исследований, отражающих актуальные вопросы современного животноводства: фундаментальные и прикладные аспекты кормления высокопродуктивных животных, проблемные направления и инновационные технологии в селекции сельскохозяйственных высокопродуктивных животных, ветеринарном обеспечении отрасли, а также экономические аспекты эффективного животноводства.

*Ответственность за содержание материалов возлагается на авторов.*

ISBN 978-5-91221-419-6

УДК 636.08  
ББК 45/46

©Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Кощаев А.Г., Вороков В.Х., Усенко В.В., Петрик Г.Ф. <i>АКАДЕМИК РЯДЧИКОВ: СЛУЖЕНИЕ НАУКЕ</i> .....	7
Балкаран С., Мехоношин М.В. <i>УСКОРЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛЕМЕННОГО СТАДА МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ</i> .....	14
Бачинина К.Н., <i>НОВЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРЕПЕЛОВ</i> 19	
Баюров Л.И. <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА САПРОПЕЛЯ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ</i> ....	27
Генчев А., Луканов Х. <i>ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ТЯЖЕЛОЙ МЯСНОЙ ЛИНИИ WG</i> .....	34
Григорьева М.Г., Васильев В.И. <i>ОСОБЕННОСТИ РОСТА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ МАСТИ</i> .....	41
Дикарев А.Г., Полищук А.А. <i>АНАТОМИЯ КОПЫТ ЛОШАДИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАТУРАЛЬНОЙ РАСЧИСТКИ</i> 52	
Еремия Н.Г., Нейковчена Ю.С. <i>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НАЛИЧИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЧЕЛИНОМ МЕДЕ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА</i> .....	59
Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В., Журавель В.В. <i>ВОПРОСЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА</i> .....	70
Завертнев В.А., Комлацкий Г.В., Дамир Каран <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ</i> .....	78
Зайцева Н.П., Зайцев С.П., Зайцев П.В. <i>ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОВОДСТВА В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ</i> .....	85
Козуб Ю.А. <i>КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА</i> .....	90
Комлацкий В.И. <i>ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПОВ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК</i> .....	97
Комлацкий В.И., Величко В.А., Шачнев Ю.Д. <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В СВИНОВОДСТВЕ</i> .....	105
Комлацкий В.И., Стрельбицкая О.В. <i>ВЛИЯНИЕ ТИПА УЛЬЕВ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛОСЕМЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ</i> .....	109

Комлацкий Г.В., Цыганок Л.Э. <i>ИНДУСТРИАЛЬНОЕ КРОЛИКОВОДСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ</i> .....	114
Косицин А.А. <i>ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА</i> .....	122
Кузнецов А.В., Кузнецова Н.В. <i>МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ЗАПИСЕЙ О ЖИВОТНЫХ</i> .....	130
Купченко А.А., Усенко Т.А., Добшинская О.А. <i>ПЧЕЛЫ ПОРДНОГО ТИПА «АИБГИНСКИЙ»</i> .....	139
Литвинов Р.Д., Луговая А.В., Соловьева А.А., Вороков В.Х., Усенко В.В. <i>ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ОСВЕЩЕННОСТИ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ПОРОСЯТАМИ КОРМА И ПРИРОСТ МАССЫ ТЕЛА</i> .....	145
Луканов Х., Генчев А. <i>КАЧЕСТВО ЯИЦ РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ТИПОВ ДОМАШНЕГО ПЕРЕПЕЛА</i> ..	150
Марзанов Н.С., Канатбаев С.Г., Щербатов В.И., Марзанова С.Н., Попов А.Н., Девришов Д.А. <i>ГЕНОГЕОГРАФИЯ МУТАНТНЫХ VL И CV АЛЛЕЛЕЙ У ЧЕРНО-ПЕСТРОГО ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО КОРНЯ В СНГ И ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА</i> .....	156
Мельникова Е.Е. <i>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ МНОГОПЛОДИЯ И СОХРАННОСТИ ПОРОСЯТ ПРИ РОЖДЕНИИ У СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ</i> .....	161
Никитин С.А. <i>ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД МЕТОДОМ VLUP AM</i> .....	169
Патигина Т.А., Яблокова Г.В. <i>ПЛАНИРОВАНИЕ ОТБОРА И ПОДБОРА В СТАДЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В АО ФИРМЕ «АГРОКОМПЛЕКС» ИМ. Н. И. ТКАЧЕВА</i> .....	177
Попова Е.В., Куликова Н.И. <i>КРАТКАЯ ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АО ФИРМА «АГРОКОМПЛЕКС» ИМ. Н.И. ТКАЧЕВА</i> .....	184
Ратошный А.Н., Соловьева А.А. <i>ПРОБЛЕМА ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В СКОТОВОДСТВЕ</i> .....	190
Рядчиков В.Г., Омаров М.О., <i>ВЛИЯНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ПИТАНИЯ ПО АМИНОКИСЛОТАМ НА СОДЕРЖАНИЕ КОМПОНЕНТОВ БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ У БЕЛЫХ КРЫС</i> .....	196
Рядчиков В.Г., Омаров М.О. <i>ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АМИНОКИСЛОТ НА СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ БЕЛКА ПРИ КОРМЛЕНИИ ПОРОСЯТ 21 – 90 ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА</i> .....	210

Рядчиков В.Г., Омаров М.О. <i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ АМИНОКИСЛОТ ЗЕРНА ЗЛАКОВ ДЛЯ ВСАСЫВАНИЯ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ У СВИНЕЙ</i> .....	222
Свистунов С.В. <i>СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С APIS MELLIFERA CAUCASICA L. ТИП «КРАСНОПОЛЯНСКИЙ»</i> .....	238
Свитенко О.В., Калмыков З.Т., Меланчук М.Г. <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗДОЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ</i> .....	245
Смолкин Р.В., Комлацкий В.И. <i>ВЫРАЩИВАНИЕ ПОРОСЯТ В МНОГОПЛОДНОМ ПОМЕТЕ</i> .....	251
Сыркин В.А., Гриднева Т.С., Яковлев Д.А. <i>СОВЕРШЕСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЕНИЯ ПЧЕЛ</i> .....	256
Тищенко А.С., Мартыненко Я.Н. <i>ПРОБЛЕМА ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ПОРОСЯТ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ</i> ...	262
Тузов И.Н., Турлюн В.И., Тузов А.И. <i>ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА</i> .....	267
Усенко Т.А., Купченко А.А. <i>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОЭЯКУЛЯТОРА ДЛЯ ТРУТНЕЙ</i> .	274
Шевченко Е.А., Корнилова А.А., Соловьева А.А., Глазко М.А. <i>ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СОБАК С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА</i> .....	280
Шляхова О.Г., Семенова Е.И., Цой В.А. <i>ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ СОБАК</i> .....	289
Шляхова О.Г., Филева Н.С., Тангави А.А., Рядчиков В.Г. <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПИТАНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ</i> .....	294
Щербатов В.И., Канатбаев С.Г., Петренко Ю.Ю. <i>ЦИРКАДИАННЫЕ РИТМЫ В ПОВЕДЕНИИ КУР ПРИ КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ</i> ....	300
Щербатов В.И., Шкуро А.Г. <i>ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ ЯЙЦЕКЛАДКИ ЯИЧНЫХ КУР</i> .....	308
Щербатов В.И., Шкуро О.А. <i>ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИНКУБАЦИИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ</i> .....	314

## АКАДЕМИК РЯДЧИКОВ: СЛУЖЕНИЕ НАУКЕ

Кощаев А.Г., д-р биол. наук, профессор,  
Вороков В.Х., д-р с.-х. наук, профессор,  
Усенко В.В., канд. биол. наук, доцент,  
Петрик Г.Ф., канд. с.-х. наук, доцент

**Ключевые слова:** академик РАН В.Г. Рядчиков, идеальный белок, аминокислотное питание, высокопродуктивные животные.

**Аннотация.** Научная деятельность В.Г. Рядчикова на протяжении 65 лет направлена на решение проблемы полноценного белкового питания сельскохозяйственных животных. Он признан пионером изучения эффективности синтетических аминокислот, применяемых с целью повышения биологической ценности кормов для высокопродуктивных животных, является автором ряда рекомендаций по аминокислотному питанию свиней, птиц, крупного рогатого скота. В.Г. Рядчиков – автор новых учебников по кормлению животных и справочника «Мировые ресурсы растительного и животного белка», которые получили признание ведущих представителей зоотехнической науки и специалистов-практиков.

Koshchayev A.G., Dr. Sci. Biol., Professor,  
V.H. Vorokov, Doctor of agricultural Sciences, Professor,  
V.V. Usenko, PhD, associate Professor,  
G.F. Petrik, PhD, associate Professor

**Keywords:** academician of RAS V.G. Ryadchikov, ideal protein, amino acid nutrition, highly productive animals.

**Abstract.** Scientific activity of V.G. Ryadchikov for 65 years is aimed at solving the problem of complete protein nutrition of farm animals. He is recognized as a pioneer in the study of the effectiveness of synthetic amino acids to improve the biological value of feed for highly productive animals, is the author of a number of recommendations on amino acid nutrition of pigs, birds, cattle. VG Ryadchikov is the author of new textbooks on animal feeding and the

Handbook "World resources of plant and animal protein", which have been recognized by leading representatives of zootechnical science and practitioners.



Виктор Георгиевич Рядчиков принадлежит к числу ученых с мировым именем и признан одним из лидеров науки о питании высокопродуктивных животных. Сторонник комплексного подхода к решению проблем белкового и аминокислотного питания сельскохозяйственных животных, он в течение всей своей жизни в науке пропагандировал обоснованное использование новейших достижений физиологии и биохимии. Исследование биографии ученого заставляет обратить внимание на необычайную целеустремленность и целостность личности: вся жизнь В.Г. Рядчикова в науке посвящена одной идее: повышение продуктивности сельскохозяйственных животных на основе совершенствования принципов нормирования питания и рационального использования белка.

В.Г. Рядчиков родился 06.01.1934 г. в г. Москве, где в 1957 г. окончил Московскую сельскохозяйственную академию им. К.А. Тимирязева (МСХА). Первая же веха трудового пути – работа главным зоотехником Березовского молочного совхоза в Алтайском крае (1957–1960 г.г.). Молодому ученому зоотехнику пришлось решать большие проблемы по организации кормления стада скота симментальской породы численностью 3000 голов в тяжелейших климатических условиях. Было сделано все, что возможно, для сохранения здорового поголовья. Из стада были выбракованы особи, больные бруцеллезом, внедрено искусственное осеменение и механическое доение. То, что



произошло далее, Виктор Георгиевич вспоминает до сих пор с особым чувством: наступил момент, когда стало очевидно: труды не пропали даром, надои стабильно росли, качество молока повышалось. Параллельно с работой в отрасли молочного скотоводства молодой специалист практически создал мясошерстное направление в овцеводстве совхоза – на основе объективной оценки состояния здоровья поголовья, необходимой отбраковки и приобретения баранчиков желательных качеств в Англии.

По приглашению академика И.С. Попова и под его руководством в 1960–1963 г.г. В.Г. Рядчиков был аспирантом МСХА. Исследования в рамках кандидатской диссертации и далее в течение многих лет в должности старшего научного сотрудника экспериментальной базы «Щапово» МСХА, младшего научного сотрудника, старшего научного сотрудника ВНИИ животноводства (1963–1969 г.г.) были посвящены оценке эффективности синтетического лизина в рационах животных, определению потребности в этой аминокислоте, а также разработке норм потребности в ряде других основных аминокислотах. Нужно особо отметить большую роль В.Г. Рядчикова в объективной оценке целесообразности и перспектив производства синтетических аминокислот в стране.

С 1969 г В.Г. Рядчиков живет и трудится на Кубани. Он работал в должности заведующего отделом растительного белка Краснодарского НИИ сельского хозяйства (1969–1983). Важным направлением в его научной работе стали исследования по созданию высоколизиновых и высокобелковых гибридов кукурузы, ячменя и пшеницы. Под его руководством были осуществлены сложные исследования, раскрывающие биохимический механизм действия лиз-генов. Результаты этих исследований, а также разработанная параллельно этой работе система химической и биологической оценки селекционного материала сыграли большую роль при создании первых районированных в стране гибридов высоколизиновой кукурузы, соавтором которых он является.

В 1982 г. после защиты докторской диссертации В.Г. Рядчикову была присвоена ученая степень доктора биологических наук, в 1988 г – ученое звание профессора; в 1995

г он был избран академиком РАСХН, а с 2013 г – академиком РАН.

В 1983 г. В.Г. Рядчиков был назначен директором Северо-Кавказского НИИ животноводства и генеральным директором НПО «Прогресс»; трудовая деятельность в этом научном объединении продолжалась до 1999 г. Под его руководством были разработаны и осуществлены программы совершенствования красной степной породы молочного скота на Северном Кавказе с использованием голштинской и айрширской пород. Была выполнена обширная работа по выведению новой породы свиней «Скороспелая мясная» (СМ-1), новых линий овец и свиней, в том числе трансгенных свиней с интегрированным геном гормона роста человека. По его инициативе впервые были завезены в Россию африканские страусы, изучены особенности их адаптации в новых условиях, тем самым была проложена дорога развитию новой отрасли животноводства – страусоводства. Под его редакцией изданы рекомендации по научно обоснованной системе ведения животноводства Краснодарского края.

В.Г. Рядчиков был руководителем работы по созданию экологически чистой сырьевой зоны производства мясного сырья, которая способствовала развитию в Краснодарском крае и других регионах страны промышленного производства мясных консервов для питания детей раннего возраста. За эту работу в 2000 г. он был удостоен премии Правительства Российской Федерации.

«Красная нить» жизни В.Г. Рядчикова – служение науке. Вопросом полноценности белкового питания человека и сельскохозяйственных животных занимались многие ученые, но лишь немногим, в числе которых и В.Г. Рядчикову, удалось оценить истинное значение и масштабы этой проблемы.

Концепции «идеального» белка Виктор Георгиевич посвятил всю свою жизнь. Им разработаны нормы аминокислотного питания для различных сельскохозяйственных животных и птиц, исследована эффективность синтетических аминокислот и доказано, что биологическая ценность и эффективность использования белка в организме животных зависит от аминокислотного состава этого белка. Нормы

потребности в незаменимых аминокислотах для высокопродуктивных коров, свиней и сельскохозяйственный птиц, разработанные В.Г. Рядчиковым, вошли во все рекомендации, справочники, учебники и учебные пособия по кормлению продуктивных животных.

Его исследования по изучению разных форм баланса аминокислот показали, что концентрация свободных аминокислот в крови является фактором гомеостаза и в высокой степени определяет пищевое поведение животных. Было установлено, что эффективность обогащения низкобелковых монозерновых рационов комплексом незаменимых аминокислот проявляется только при учете степени лимитированности аминокислот и их адекватном балансировании.

С 1999 года В.Г. Рядчиков приглашен на работу в Кубанский государственный аграрный университет, где с 2000 г по июнь 2010 г. возглавлял кафедру физиологии сельскохозяйственных животных, а с июля 2010 г. по 2019 г. – кафедру физиологии и кормления сельскохозяйственных животных.

Согласно мнению нескольких поколений студентов, академик В.Г. Рядчиков может служить примером профессора, чьи лекции сопровождаются активным обсуждением слушателей после окончания, уже вне аудитории, поскольку лектор обладает талантом оратора, а содержание лекции отражает самые современные знания и затрагивает общечеловеческие проблемы, но в рамках данной темы. Его лекции по физиологии и кормлению животных выпускники факультетов зоотехнии и ветеринарной медицины хранят, перечитывают, используют в практической работе.

Работая профессором на учебном процессе, академик Рядчиков осуществляет подготовку и проведение научных экспериментов в виварии кафедры, лабораториях, а также в созданном им научном центре в учхозе «Краснодарское». Студенты бакалавриата, магистратуры и аспиранты ежегодно участвуют в опытах по оценке кормовых средств, характеру их влияния на метаболизм, продуктивность и качество продукции. Научная деятельность обучающихся неизменно отражена в публикациях В.Г. Рядчикова.

Научная общественность знает и высоко оценивает труды «выпускников» «Школы академика Рядчикова», защитивших диссертации под его руководством, учеников и последователей. Им подготовлено 3 доктора и 29 кандидатов наук, несколько десятков специалистов, бакалавров и магистров.

В.Г. Рядчиков обладает очень ценным качеством: умением выявить талант и создать условия для его взращивания и расцвета. Все представители его семьи отличаются стремлением к достижению высокой цели, что следует отнести за счет влияния главы: дочь стала оперной певицей, сын – агрономом, и уже внук громко заявил о себе в науке.

В.Г. Рядчиков отмечен высокими званиями и наградами на государственном уровне. Он является заслуженным деятелем науки Российской Федерации (1994), лауреатом премии администрации Краснодарского края в области образования, заслуженным работником сельского хозяйства Кубани, лауреатом премии Правительства Российской Федерации (2000). Ученый награжден медалью «За трудовое отличие» (1987), 2 золотыми, серебряной и бронзовой медалями ВДНХ, золотой медалью им. М.Ф. Иванова (2012), дипломами и медалями международных выставок и конкурсов (2016). Им создана «Модель определения потребности лактирующих коров в незаменимых аминокислотах», также отмеченная медалью, впервые дана сводка норм потребности в аминокислотах, необходимая для отрасли молочного животноводства.

По результатам научной деятельности В.Г. Рядчиковым опубликовано более 350 научных трудов, в том числе 12 монографий и 2 учебника для ВУЗов; имеются публикации в наиболее авторитетных зарубежных научных изданиях. В.Г. Рядчиков является автором 30 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Академик РАН, доктор биологических наук, профессор ВАК, действующий член (академик) РАН, заслуженный деятель науки РФ, член диссертационного совета Д 220.038.01, член редколлегии «Труды КубГАУ», «Труды Курского аграрного университета», журналов «Эффективное животноводство», «Животноводство Юга России», «Вестник Курской

государственной сельскохозяйственной академии» В.Г. Рядчиков определил наиболее значимые из его научных трудов:

1. Методика изучения эффективности синтетических аминокислот — лизина и метионина — в кормлении свиней. — Дубровицы, 1967. — 23 с.

2. Улучшение зерновых белков и их оценка. — М.: Колос, 1978. — 368 с.

3. Методические указания по унификации исследований в области кормления сельскохозяйственных животных с использованием детализированных норм / соавт.: В.В. Щеглов и др.; ВАСХНИЛ. Отд-ние животноводства. — М., 1987. — 36 с.

4. Научно-производственная система: опыт работы / соавт.: Л.И. Тучемский, И.П. Такунов. — М.: Агропромиздат 1991. — 48 с.

5. Питание высокопродуктивных коров / соавт.: Н.И. Подворок, С.А. Потехин. — Кубан. гос. аграр. ун-т и др. - Краснодар, 2002. — 82 с.

6. Мировые ресурсы растительного и животного белка. Аминокислотный состав: справ. пособие / Е.Н. Головкин, И.Г. Бескаравайная. — Кубан. гос. аграр. ун-т.- Краснодар, 2003. — 732 с.

7. Экспрессия генов эукариот при аминокислотном имбалансе: монография. — Краснодар. 2014. — 374 с.

8. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник. — Лань, 2015. — 632 с.

9. Развитие мясного скотоводства на Кубани: монография. изд. КубГАУ, 2016. — 148 с.,

10. Клиническая диетология собак и кошек : учебное пособие / В. Г. Рядчиков, Л. И. Баюров, О. Л. Рядчикова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Кубан. гос. аграр. ун-т им. И. Т. Трубилина. — Краснодар: КубГАУ, 2017. — 350 с.:

Секретом успеха в любой сфере жизни и своего научного долголетия академик В.Г. Рядчиков назвал любовь к жизни, к своему делу и к своим родным. Его сотрудники, близкие и друзья главными составляющими научных успехов Виктора Георгиевича считают огромный талант ученого, научную бескомпромиссность, преданность делу и высокую ответственность, вплоть до жертвенности.

## УСКОРЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛЕМЕННОГО СТАДА МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

Балкаран С., студент,  
Мехоношин М.В., главный ветврач-гинеколог  
отрасли крупного рогатого скота АО «Агрохолдинг «Кубань»  
Зеленская Л.А., канд. биол. наук, доцент

**Ключевые слова:** животноводство, искусственное осеменение, трансплантация эмбрионов.

**Аннотация.** Изучение показателей метода трансплантации эмбрионов, используемого в АО Агрохолдинг «Кубань». С использованием сексированного семени за три года увеличилось количество телок на фоне понижения количества быков. Продуктивность коров-трансплантатов за вторую лактацию была одинаковой с коровами донорами голштинской породы.

Balkaran S., Bachelor,  
Mekhonoshin M.V. Chief Veterinarian-Gynecologist  
cattle industry Agroholding Kuban JSC,  
Zelenskaya L.A., Ph.D., Associate Professor

**Key words:** animal husbandry, artificial insemination, embryo transplantation.

**Annotation.** Studying the indicators of the method of embryo transplantation used in JSC Kuban Agricultural Holding. With the use of sexed seed over three years, the number of heifers increased amid a decrease in the number of bulls. The productivity of the transplant cows during the second lactation was the same with the cows of the Holstein breed donors.

Впервые в Краснодарском крае метод трансплантации эмбрионов был использован в АО «Агрохолдинг «Кубань».

По материалам использования метода трансплантации эмбрионов на молочно-товарной ферме № 3 АО «Агрохолдинг «Кубань» в 2016-2018 г. была проведена аналитическая работа.

Поголовье МТФ № 3 представлено коровами голштинской и айрширской породами. В качестве коров-доноров служат высокоудойные животные голштинской породы, а в качестве реципиентов – разводимые в хозяйстве животные айрширской породы. Получение максимального выхода телят от коров в течение их жизни является главной целью при использовании трансплантации эмбрионов. Анализ данных свидетельствует о том, что доминирует голштинская порода крупного рогатого скота, полученного методом трансплантации эмбрионов. Таким образом, этот метод позволяет получить высокоудойных чистопородных животных, что соответствует литературным данным [1].

Поголовье крупного рогатого скота по состоянию на 31.03.19 было следующим: телки 0–3 мес. – 38 голов или 7,4 %; телки 3–6 мес. – 37 голов или 7,2 %; телки 6-12 мес. – 70 голов или 13,6 %; телки старше года 38 голов или 7,4 % нетели 80 голов или 15,6 % и коровы 251 или 48,8 % (таблица 1).

Таблица 1 – Поголовье крупного рогатого скота, полученного методом трансплантации эмбрионов на 31.03.2019 г.

Половозрастная группа	Количество голов	В процентах
Телки 0-3 мес.	38	7,4
Телки 3-6 мес.	37	7,2
Телки 6-12 мес.	70	13,6
Телки старше года	38	7,4
Нетели	80	15,6
Коровы	251	48,8
Итого	514	100

Данные показывают, что в течение трех лет численность вымываемых эмбрионов увеличилась. В 2018 году от коров-доноров и телок-доноров получено 699 эмбрионов, что на 57,8 % больше по сравнению с 2017 годом, и составило в среднем 5,8 эмбриона на каждую корову. Приживаемость эмбрионов у реципиентов увеличилась на 6 % по сравнению с 2016 годом, что составило 33 % в 2017 году. В 2018 году приживаемость эмбрионов у реципиентов осталась неизменной. К сожалению, нужно отметить, что приживаемость эмбрионов недостаточна –

33 %. Этот вопрос должен стать основным при дальнейшем изучении этого метода.

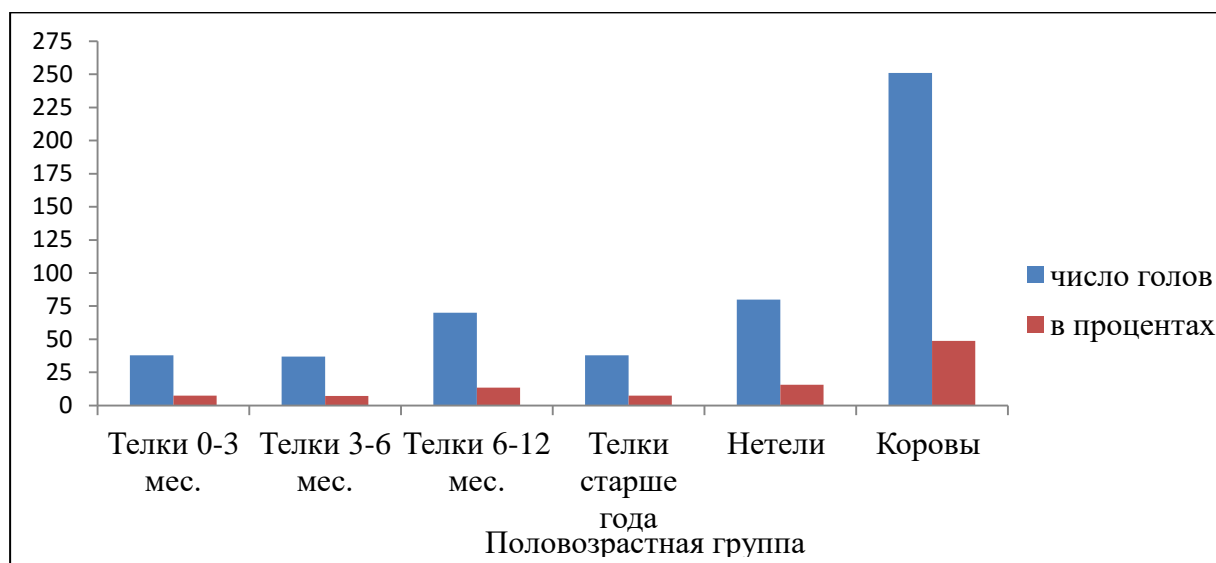


Рисунок 1 – Поголовье крупного рогатого скота, полученного методом трансплантации эмбрионов на 31.03.2019 г.

Анализ показателей воспроизводства крупного рогатого скота, показал, что поголовье телят, полученных методом трансплантации эмбрионов, составило 215 голов в 2018 году, что на 4,4 % больше по сравнению с 2016 годом. При этом число бычков составило 80 голов, что на 15 голов меньше по сравнению с 2016 годом, а число телочек увеличилось на 21,6 % или на 24 головы и составило 135 голов. Это позволяет заключить, что в хозяйстве повышается уровень молочного производства (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели воспроизводства крупного рогатого скота

Показатели	Годы		
	2016	2017	2018
Получено телят, голов	206	220	215
В т.ч. телочек	111	149	135
бычков	95	71	80
Соотношение телочки/бычки, %	54/46	68/32	63/37
Живая масса 1 теленка при рождении, кг	36 ± 2	36 ± 2	36 ± 2



Продолжение таблицы 2

Среднее количество отелов на донора	4,9	1,8	1,8
-------------------------------------	-----	-----	-----

Продуктивность голштинской породы коров-трансплантатов достигла 8500 кг при первой лактации и 9000 кг при второй лактации. Это соответствует продуктивности коров-доноров (голштинская порода) по сравнению с более низкой продуктивностью коров-реципиентов. Максимальное содержание жира в молоке показали коровы-реципиенты (айрширская порода) по сравнению с коровами-трансплантатами и коровами-донорами. Разница составила 0,5 и 0,4 % соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность и состав молока коров-трансплантатов

Воз-раст коров	Число голов	Удой за 305 дней, кг	Содержание в молоке:				Коэффициент упитанность	Живая масса	Коэффициент молочности, %
			Жир		Белок				
			кг	%	кг	%			
1 лактация	115	8500	297,5	3,5	280,5	3,3	3,6	570 ± 2	1491
2 лактация	123	9000	306	3,4	288	3,2	3,6	575 ± 2	1565
3 лактация	13	неполная лактация				3,6	600 ± 2	-	
Итого	251	-	-	-	-	-	-	-	

Поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 16,3 % и в 2018 году составило 2260 голов. Валовое производство молока увеличилось на 17,83 % и составило 82780,84 ц. Из-за роста цен себестоимость 1 ц молока увеличилась на 1,02 %. Полная себестоимость реализованного молока также увеличилась на 19,6 % и составила в 2018 году 150851,96 руб. Выручка от реализации увеличилась на 19,4 % и составила 202164,49 тыс. руб. Результат от реализации в 2018 году по сравнению с 2016 годом увеличился на 18,7 % (8095,04 тыс. руб.).

Стоимость эмбрионов в 2018 году по сравнению с 2016 годом снизилась на 30,1 % что, прежде всего, связано с уменьшением количества подсадок в реципиенту и количества эмбрионов, использованных при подсадке. Всего затраты на трансплантацию эмбрионов в 2018 году снизились на 40,02 % по сравнению с 2016 годом и на 24,22 % по сравнению с 2017 годом.

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства на молочно-товарной ферме № 3 АО «Агрохолдинг «Кубань»

Показатели	2016	2017	2018	2018 г. в % к 2016 г.
Поголовье КРС Всего, гол.	1943	1935	2260	116,3
В т.ч.: коров, гол.	1017	991	1116	109,7
Нетели, гол.	189	219	276	146,03
Валовое производство молока, ц	70257,04	66033,24	82780,84	117,83
Надой на фуражную корову, кг	6927	6794	7418	107,1
Себестоимость 1 ц молока, руб.	186,8	195,74	188,71	101,02
Стоимость кормов, руб.	60261878	52924656	65082874	108,0
Реализовано молока, ц	67527,33	63614,93	79938,51	118,4
Полная себестоимость реализованного молока, тыс. руб.	126141,05	124519,86	150851,96	119,6

Таким образом, метод трансплантации эмбрионов в молочном скотоводстве дает возможность интенсивно использовать репродуктивный потенциал женских особей, что будет обеспечивать максимальную продуктивность животных, и соответственно высокую экономическую эффективность животноводства.

## Литература

1. Нимбона К. Результаты трансплантации телкам эмбрионов, полученных от айрширской породы / К. Нимбона, Н. И. Куликова, Ж. Буторе, М. Нтунвенимана // *Агронимия и животноводство*. – 2019. Т. 14. – № 1. – С. 66 – 72.

2. Зеленская Л.А. Результаты использования метода трансплантации эмбрионов в АО “Агрохолдинг “Кубань” / Л.А. Зеленская, С. Балкаран // в печати.

*УДК 636.5.082.2*

## НОВЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРЕПЕЛОВ

Бачинина К.Н., старший преподаватель

**Ключевые слова:** перепела, отбор, развитие, костяк, продуктивность.

**Аннотация.** Создание из перепеловодства конкурентной отрасли птицеводства возможно только при целенаправленном отборе и подборе птицы. В статье рассматривается способ раннего прогнозирования яичной продуктивности перепелов. По мнению авторов, при отборе в 28-дневном возрасте перепелов с длиной плюсны 30 мм и более, яйценоскость увеличивается на 4,6%.

Bachinina K.N., senior lecturer

**Keywords:** quail, selection, development, skeleton, productivity.

**Annotation.** The creation of a competitive poultry industry from quail breeding is possible only with targeted selection and selection of poultry. The article discusses a method for early prediction of quail egg productivity. According to the authors, when selecting quails with a metatarsal length of 30 mm or more at 28 days of age, egg production increases by 4.6%.

В природе существует определенный компромисс между ростом живой массы животного и организацией опорной системы, т. е. опорная система изменяет свою конструкцию и прочность вслед за ростом живой массы, но в то же время и сдерживает ее, в противном случае вся опорная система может развалиться [5].

Немалый интерес для исследователей представляют вопросы, связанные с индивидуальным развитием птицы новых кроссов, их костяка, внутренних органов, так как, несмотря на гетерогенность роста частей тела, организм развивается как единое целое [4].

Стабилизация развития кости в толщину совпадает с замедлением роста живой массы птицы. Можно утверждать, что последовательность роста костей обусловлена генетически, а интенсивность их роста зависит, в первую очередь, от кормления и функциональных нагрузок, в частности, от живой массы и от локомоторной активности животных.

У птицы вне зависимости от линейной или породной принадлежности прослеживаются определенные закономерности изменения костяка. При различных условиях кормления и содержания параметры развития костей могут значительно отличаться. Увеличение кости в диаметре приводит к увеличению площади поверхности кости, а это, в свою очередь, создает предпосылки для роста мышечных волокон [1]. Длина и толщина костей скелета птицы сформирована полностью к началу яйцекладки.

Селекционно-племенная работа с перепелами тexasской белой породы была направлена на разработку способов раннего прогнозирования яичной продуктивности.

Исследования проводились в лаборатории кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий, в 2016-2018 гг. Ежеженедельно изучалась динамика живой массы и ростовых показателей костяка птицы в количестве 150 голов.

При достижении птицы половой зрелости вся группа была разделена на 2 группы, в зависимости от длины плюсны:

1 группа -26 – 27 мм и ниже

2 группа -30 – 32 мм и выше

С 45-дневного возраста ежедневно осуществляли учет яичной продуктивности. Учет велся в течение 25 недель жизни перепелок. В таблице 1 представлены показатели длин и диаметров костей за 42 дня жизни.

Таблица 1 – Динамика роста костей тазовых конечностей перепелов техасские белые (n=150)

Возраст, дней	Длина, мм		Диаметр плюсны, мм	
	плюсны	3-го пальца	малый	большой
7	15,4±0,01	20,7±0,02	2,71±0,03	3,3±0,04
14	20,1±0,02	26,3±0,02	3,08±0,04	4,17±0,05
21	25,2±0,02	30,7±0,03	3,32±0,04	4,28±0,05
28	26,6±0,02	31,4±0,03	3,41±0,04	4,48±0,05
35	27,9±0,03	32,0±0,03	3,47±0,04	4,93±0,06
42	28,2±0,03	32,1±0,03	3,5±0,04	4,96±0,06

У молодняка перепелов интенсивное увеличение длин костей тазовой конечности происходит с суточного возраста до 3-х недельного возраста. Нами были рассчитаны показатели еженедельных приростов длин и диаметров костяка перепелов. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2–Динамика еженедельных приростов длин и диаметров костяка перепелов

Возраст, недель	Длина, см		Диаметр плюсны, мм	
	плюсны	3-го пальца	малый	большой
0-7	-	-	-	-
7-14	0,47	0,56	0,37	0,87
14-21	0,51	0,44	0,24	0,11
21-28	0,14	0,07	0,09	0,2
28-35	0,13	0,06	0,06	0,45
35-42	0,03	0,01	0,03	0,03

За период до 21 дня длина плюсны увеличилась на 0,98 см, длина 3-го пальца на 1 см. Диаметр плюсны для нашего опыта являлся важным показателем. Увеличение кости в диаметре приводит к увеличению площади поверхности кости, а это свою очередь создает предпосылки для прикрепления и роста

мышечных волокон. Малый диаметр за интенсивный период рост костей увеличился на 0,61 мм, а большой диаметр на 0,98 мм.

С 21-дневного возраста увеличение рост костяка замедляется, и к 42 дневному возрасту - прекращается. Длина плюсны за 5-6 недель увеличилась на 0,03 см, длина 3-ого пальца на 0,01 см. За это время малый и большой диаметр увеличились на 0,03 мм. Нами были рассчитана динамика еженедельных приростов длин и диаметров костяка перепелов за изучаемый период (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика еженедельных приростов длин и диаметров костяка перепелов в процентах.

Возраст, недель	Длина, %		Диаметр плюсны, %	
	плюсны	3-го пальца	малый	большой
0-7	-	-	-	-
7-14	36,7	49,1	46,8	52,4
14-21	39,9	38,6	30,4	6,6
21-28	10,9	6,1	11,4	12,0
28-35	10,2	5,3	7,6	27,1
35-42	2,3	0,9	3,8	1,9

По нашим расчетам у перепелов за 7 недель длина плюсны выросла на 1,28 см, длина 3-ого пальца на 1,14 см, малый диаметр на 0,79 мм и большой диаметр на 1,66 мм. У молодняка перепелов интенсивный рост наблюдался до 3-х недельного возраста. За это время длина плюсны увеличилась на 76,6%, длина 3-ого пальца на 87,7%, малый диаметр плюсны увеличился на 77,2% и большой диаметр на 59%.

В возрасте 35 дней вся группа была разделена на 2 группы, в зависимости от длины плюсны:

1 группа -26 – 27 мм и ниже

2 группа -30 – 32 см и выше

Таблица 4 – Динамика живой массы молодняка родительской формы перепелов породы техасский белый, г

Возраст птицы, дни	1 группа		2 группа	
	Коротконогие самки		Длинноногие самки	
1	9,3 ± 0,11			
7	31,5 ± 1,14			

Продолжение таблицы 4

14	69,9 ± 1,8	
21	128,2 ± 1,2	
28	166,7 ± 2,1	
35	196,31	
42	222,0 ± 2,9	249,6 ± 3,1 ***
49	282,4 ± 3,3	309,1 ± 2,9 ***
56	331,6 ± 4,4	341,2 ± 4,2
63	352,1 ± 4,7	356,5 ± 4,1
70	343,9 ± 5,4	358,3 ± 3,9 *
77	340,8 ± 5,1	358,0 ± 4,3 **
84	345,5 ± 6,7	358,4 ± 4,7
91	347,2 ± 7,2	360,5 ± 5,8
98	358,9 ± 6,8	361,9 ± 6,0
105	360,1 ± 5,5	369,9 ± 6,0
112	365,7 ± 5,4	374,2 ± 6,1

\*- P < 0,95; \*\*- P < 0,99; \*\*\*- P < 0,999

Данные таблицы 4 показывают, что живая масса суточного молодняка в среднем 9,3 г, к 4-х недельному возрасту она увеличивается в 18 раз и составляет 166,7 г. Среднесуточный прирост живой массы за этот период составил в среднем 5,6 г. Живая масса перепелов в 42-дневном возрасте во 2 группе была выше на 27,6 г по сравнению с птицей из 1 группы. Живая масса перепелок во второй группе постоянно превосходила живую массу перепелок из 1 группы, к 112-дневному возрасту разница между ними была 8,5 г, но не была достоверной.

При изучении фенотипических корреляционных связей экстерьерных показателей наиболее высокая положительная связь живой массы с длиной плюсны и длиной 3-го пальца была в 35-дневном возрасте. Приведенные показатели корреляции между живой массой перепелов и промерами костей свидетельствуют о достижении значимых положительных связей между показателями к возрасту перепелов 28-30 дней жизни. Именно к этому периоду прекращается интенсивный рост костяка птицы. С увеличением возраста уровень связей снижается, но и во все последующие возрастные периоды они остаются положительными. На наш взгляд достижения высоких показателей корреляционных связей в возрасте птицы в 28-30

дней могут являться критерием для раннего прогнозирования мясной продуктивности перепелов.

После проведенный первого цикла исследования была поставлена задача, в которую входила разработка способа раннего прогнозирования продуктивности перепелов. Для этого в 10-недельном возрасте был отведен молодняк от 1 и 2 группы, которые были отобраны по длине плюсны. В таблице 5 представлены данные о живой массе перепелов в зависимости от используемого селекционного признака.

Таблица 5 - Живая масса перепелов первого поколения, г (n=50)

Возраст птицы, дни	1 группа «коротконогие»		2 группа «длинноногие»	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
1	8,93±0,3		10,57±1,3	
7	38,4±2,5		43,4±1,7	
14	71,0±3,5		76,7±3,8	
21	126,4±4,1	125,0±4,7	130,8±1,8*	130,2±2,9**
28	165,9±4,7	165,3±4,8	173,8±2,4*	173,1±3,2**
35	203,5±5,4	204,8±5,3	231,9±3,5***	225,1±2,2***
42	222,85±5,9	242,2±5,1	255,9±3,3***	268,5±2,1***
49	280,1±6,7	310,3±6,3	287,4±5,7	323,1±2,8**

\*- P< 0,95; \*\*- P<0,99; \*\*\*- P<0,999

Как видно из данных таблицы 5, живая масса перепелов с возрастом увеличивается, однако и показатели живой массы во второй группе значительно превосходят родительских форм. Начиная с 35-дневного возраста живая масса у самок больше, чем у самцов. Разница в живой массе обусловлены биологическими особенностями этого вида птицы. В таблице 6 представлены данные о возрастных изменениях костяка перепелов за первые 7 недель жизни.

Таблица 6 - Динамика роста костяка молодняка перепелов, F1 (n=50)

Возраст, дней	Длина, мм			
	Плюсны		3-го пальца	
	Коротконогие	длинноногие	коротконогие	длинноногие



Продолжение таблицы 6

7	15,6±0,01***	17,4±0,01***	20,9±0,01***	23,3±0,02***
14	19,7±0,02***	21,6±0,02***	24,7±0,01***	26,9±0,02***
21	24±0,02***	25,4±0,02***	28±0,02***	31±0,03***
28	25,7±0,02***	28±0,03***	28,9±0,02***	31,7±0,03***
35	26,8±0,03***	29,3±0,03***	29,2±0,02***	32±0,03***
42	27,4±0,03***	29,8±0,03***	29±0,02***	32,6±0,03***

\*- P< 0,95; \*\*- P<0,99; \*\*\*- P<0,999

Анализ данных таблицы 6 показал, что рост костяка молодняка перепелов первого поколения интенсивно увеличивается до 35- дневного возраста, с 5- недельного возраста рост костяка увеличивается значительно медленнее. Как правило, с проявлением половой зрелости у птиц рост костяка прекращается. Показатели роста костяка молодняка перепелов первого поколения в группе «длинногих» значительно превосходят показатели родительских форм.

При изучении уровня корреляционных связей между живой массой и параметрами костяка птицы первого поколения было установлено, что высоко положительно коррелируются в 7-дневном возрасте (0,72) живая масса и длина третьего пальца. Максимальные положительные значения (0,57-0,79) взаимосвязи костяка и живой массы наблюдается в 35-дневном возрасте. Мы отмечаем, что в первом поколении уровень корреляционных связей между показателями вырос.

Живая масса ремонтного молодняка – один из контролируемых признаков, который в свою очередь определяет возраст достижения половозрелости и может свидетельствовать о продуктивности несушек (таблица 7). Так, для кур-несушек корреляция между живой массой в возрасте 6 недель и яичной продуктивностью составляет +0,6.

Таблица 7 – Яйценоскость несушек перепелов, (n=30)

Показатель	Перепелки-несушки	
	1 группа	2 группа
Период продуктивности, нед	25	25
Возраст достижения половой зрелости, дни	44	44
Сохранность, %	90	90
Яйценоскость на НН, шт	122,5	128,2
Средняя масса 1 яйца, г	13,62	13,68

В 1 группе, которая комплектовалась из «коротконового» молодняка яйценоскость на начальную несушку за 25 недель продуктивного периода была на 5,7 штук яиц ниже, чем у птицы 2 группы.

Возраст снесения первого яйца перепелками-несушками в обеих исследуемых группах был одинаков - 44 дня. Также на одном уровне была и сохранность поголовья – 90%. Средняя масса яиц за указанный период в группах была практически одинакова – 13,62-13,68 г.

**Вывод.** Живая масса перепелов в начале яйцекладки, является одним из критериев в оценке яичной продуктивности птицы [2, 3]. Перепелки, обладающие более высокими линейными промерами костей тазовой конечности, эффективно реализуют потенциал яйценоскости в продуктивный период [6, 7]. Использование в селекции птицы отбора по длинам и диаметрам костей тазовых конечностей, позволяет не только прогнозировать яичную продуктивность несушек, но и способствует повышению селекционного «нажима» по селекционируемым признакам. Промеры костяка птицы в 28-дневном возрасте могут являться своеобразным критерием оценки живой масса перепелов к началу продуктивного периода

В связи с этим мы предлагаем способ раннего прогнозирования яичной продуктивности перепелок, включающий оценку перепелок по экстерьерному показателю, отличающийся тем, что отбор перепелок осуществляют в 28-дневном возрасте и в качестве экстерьерного показателя используют длину плюсны с размерами равными 30 мм и выше.

## Литература

1. Сидоренко Л. И. Мясные куры в клетках (проблемы, решения, перспективы) / Л. И. Сидоренко, В. В. Слепухин, В. И. Щербатов // Монография. - Краснодар: КубГАУ, 2006. - 335 с.

2. Тарабрин И. В. Выращивание перепелов при использовании в рационе хелата меди / И. В. Тарабрин, Н. Е. Косянок, Е. А. Кайгородова // Птицеводство, 2018. - № 3. – С. 13-17.

3. Щербатов В.И. Инновационные приемы в селекции перепелов, / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина, С. Хурэлчулуун // Птицеводство, 2018. - № 8. - С.12-14.

4. Щербатов В. И. Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности сельскохозяйственных животных / В. И. Щербатов, И. Н. Тузов, А. Г. Дикарев. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 215 с.

5. Щербатов В.И. Птицеводство / В. И. Щербатов, Ю. Ю. Петренко, К. Н. Бачинина. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 199 с.

6. Щербатов В. И. Способ отбора перепелов / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2018. - № 138. – С. 140-148.

7. Щербатов В.И. Способ отбора перепелов / В. И. Щербатов, К. Н. Бачинина, С. Хурэлчулуун // Проблемы в животноводстве: Материалы международной научно-практической конф. – Краснодар, 2018. – С.107-112.

*УДК 636.6.08/.58.087.7.03*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА САПРОПЕЛЯ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Баюров Л.И., канд. с.-х. наук, доцент

**Ключевые слова:** сапропель, цыплята-бройлеры, живая масса, иммунитет, сохранность.

**Аннотация.** В статье приводятся данные исследования по влиянию жидкого экстракта сапропеля (ЭС-2) на рост цыплят-

бройлеров. Его использование в рационах способствовало увеличению скорости роста цыплят, повысило их резистентность и сохранность. Экономический эффект от применения экстракта сапропеля оказался на ожидаемом уровне.

L.I. Bayurov, PHD, associate professor

**Key words:** sapropel, broiler chickens, live weight, immunity, safety.

**Annotation.** The article presents research data on the effect of liquid sapropel extract (ES-2) on the growth of broiler chickens. Its use in diets contributed to an increase in the growth rate of chickens, increased their resistance and safety. The economic effect of using sapropel extract was at the expected level.

Сапропель (от греч. σαπρός – «гнилой» и πηλός – «грязь») – озерный ил, состоящий из останков растительного и животного происхождения, а также веществ, привнесенных с суши. В ходе биохимических, микробиологических и других процессов эти ингредиенты обогащают субстрат осадочного ила различными неорганическими и органическими соединениями. Сам термин был предложен в 1901 г. немецким ботаником Робертом Лаутерборном.

Изучение и использование сапропеля началось с середины прошлого века, когда зарубежные и отечественные исследователи впервые начали заниматься изучением свойств илистых донных отложений многочисленных континентальных стоячих водоемов. На сегодняшний день Российская Федерация входит в число стран с наибольшим числом месторождений и объемов запасов озерного сапропеля, достигающим 250 млрд. м<sup>3</sup>. Главным образом они сосредоточены в Центральном, Северо-Западном и Дальневосточном федеральных округах [2, 5, 6].

Известно, что в центральных регионах европейской части России и Западной Сибири имеются огромные запасы сапропеля, содержащего биологически активные вещества. Содержание в нем различных органических соединений достигает 38–70 %, в том числе протеина – 9–18, клетчатки – до 54, а минеральных веществ – до 30–85 %. В 1 кг сухого вещества сапропеля

содержится в среднем 420 мкг витамина В<sub>12</sub>, 110 мкг каротина, 300 мг марганца, 13 мг меди, 130 мг цинка, 3 мг молибдена, по 2 мг кобальта и йода. При этом, однако, транспортировка и широкое использование сапропеля ограничено высоким содержанием в нем воды [6].

Следует признать тот факт, что до недавнего времени сапропель в качестве кормовой добавки в животноводстве не находил широкого применения. Он может успешно использоваться в качестве витаминно-минеральной добавки в кормлении сельскохозяйственных животных. Сапропель является гепатопротектором и сорбентом различных токсинов. Масштабные исследования подтвердили, что сапропель содержит различные белки-ферменты, витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, С, D и E), ряд незаменимых аминокислот (лизин, метионин, лейцин, изолейцин и др.), которые способствуют в организме оптимизации метаболизма, повышению переваримости и усвояемости белков, жиров и труднопереваримых углеводов, а также минеральных веществ, входящих в рацион.

По данным ряда исследователей при использовании сапропеля переваримость протеина рациона увеличилась в среднем на 1,2 %; жира – 3,9; БЭВ – 2,6, а труднопереваримых углеводов – на 2 %. Наблюдалось снижение до 2,5 % затрат корма на прирост массы тела и увеличение на 1,5 % сохранности птицы [1, 3, 4, 5, 8].

В опытах с использованием 1–2 %-ных растворов экстракта сапропеля не было также установлено ни аллергического, ни токсикологического его действия на организм цыплят-бройлеров. Более того, в мышечной ткани на 8 % наблюдалось увеличение содержания ряда важнейших незаменимых аминокислот, таких как лизин, метионин, лейцин и др.

Рядом исследователей была изучена роль различных гуминовых кислот, содержание которых в сухом веществе сапропелей колеблется от 10 до 60 %. Эти соединения отнесены к биологически активным веществам и обладают многими ценными свойствами, в том числе бактериостатическим и бактерицидным действием на возбудителей различных заболеваний, а также регулируют активность окислительно-

восстановительных ферментов органов и тканей организма, усиливают иммунитет, стимулируя активность лейкоцитов [6, 8].

Целью проведенного исследования стало изучение влияния добавки препарата ЭС-2 (жидкий экстракт сапропеля) на рост и сохранность цыплят-бройлеров кросса «Росс 308». Опыт был проведен на ООО «Раевская птицефабрика» (г. Новороссийск). Состав ЭС-2 представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав экстракта сапропеля (ЭС-2)

Показатель	Значение
рН, ед.	6,71
Сухое вещество, %	5,03
Белок, г/л	0,52
Жир, г/л	0,23
Клетчатка, г/л	0,44
Аминокислоты, мг/л	235,01
Витамины (В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>12</sub> , С, D, E), мг/л	17,03
Гуматы, г/л	20,02
Азот общий, г/л	2,04
Бор, мг/л	95,02
Железо, мг/л	50,03
Йод, мг/л	0,51
Калий (K <sub>2</sub> O), г/л	3,53
Кальций (CaO), г/л	2,02
Кобальт, мг/л	8,03
Кремний (SiO), г/л	2,01
Магний (MgO), г/л	0,54
Марганец, мг/л	84,02
Медь, мг/л	53,03
Молибден, мг/л	10,01
Селен, мг/л	0,42
Сера (SO <sub>3</sub> ), г/л	5,04
Фосфор общий (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), г/л	2,02
Хром, мг/л	0,24
Цинк, мг/л	45,03

Согласно «Методическому руководству по кормлению сельскохозяйственной птицы» [7] методом «групп-аналогов»

были сформированы две опытные группы по 40 голов суточных цыплят кросса «Росс 308» при половом соотношении 1:1.

Таблица 2 – Состав рационов для цыплят-бройлеров

Показатель	Рационы		
	«Старт» (0–10 сут.)	«Рост» (11–24 сут.)	«Финиш» (25–37 сут.)
Обменная энергия, ккал/100 г	300,02	308,03	315,02
Питательные вещества, %			
Белок	22,51	20,89	18,49
Жир	5,68	6,74	6,78
Целлюлоза и лигнин	4,00	3,93	3,15
Линолевая кислота	2,89	3,59	3,62
Аминокислоты, %			
Лизин	1,43	1,22	1,03
Метионин	0,74	0,52	0,45
Метионин и цистин	1,03	0,81	0,82
Треонин	0,94	0,82	0,71
Триптофан	0,33	0,24	0,22
Минеральные вещества, %			
Фосфор	0,52	0,52	0,42
Кальций	1,04	0,91	0,83
Натрий	0,14	0,24	0,13

По периодам выращивания и откорма обе группы получали одинаковые рационы, составы которых приведены в таблице 2. Дополнительно к рациону цыплятам II группы ежедневно в течение первых 15 суток добавляли по 1 мл препарата ЭС-2 на голову. Ежеженедельно осуществлялось контрольное взвешивание, и учитывалась сохранность молодняка. В конце периода откорма в возрасте 37 дней был осуществлен контрольный убой.

По завершении опыта были получены результаты, приведенные в таблице 3. Из ее данных видно, что по среднесуточному приросту живой массы цыпленка-бройлера обеих опытных групп во все возрастные периоды превышали требования стандарта кросса «Росс 308». При этом среднесуточные приросты цыплят II группы превышали в течение всего опыта показатели сверстников I группы.

Таблица 3 – Среднесуточные приросты бройлеров в сравнении со стандартом кросса

Возраст, дни	Среднесуточный прирост, г			В сравнении со стандартом			
	Группа		стандарт кросса	±, г		%	
	I	II		Группа			
				I	II	I	II
7	17,7	18,7	17	+0,7	+1,7	104,1	110,0
14	37,8	38,7	37	+0,8	+1,7	102,2	104,6
21	57,1	57,9	53	+4,1	+4,9	107,7	109,2
28	74,6	75,7	69	+5,6	+6,7	108,1	109,7
35	84,4	87,3	79	+5,4	+8,3	106,8	110,5

Более высокие различия наблюдались в возрасте 35 дней – соответственно 3,4 % в сравнении с контролем и 10,5 % в сравнении со стандартом кросса «Росс 308».

С учетом полученных результатов был произведен расчет показателей экономической эффективности производства мяса бройлеров. Данные отражены в таблице 4.

Исходя из ее данных, видно, что валовой прирост живой массы в расчете на голову в среднем оказался большим на 59 г у молодняка второй группы.

Таблица 4 – Экономическая эффективность по результатам опыта

Показатели	Группы	
	I	II
Валовой прирост массы тела на голову, кг	2,002	2,061
Прирост живой массы, г/сутки	54,11	55,70
Общие затраты корма, кг/гол.	3,51	3,49
Затраты корма на прирост кг массы тела, кг	1,75	1,69
Стоимость продукции, руб./гол.	74,32	76,59
Производственные затраты на 1 голову, руб.	51,60	49,83
Себестоимость живой массы, руб./кг	25,77	24,65
Чистый доход, руб./гол.	22,72	26,76
Рентабельность, %	44,0	53,7



Рентабельность производства мяса бройлеров была довольно высокой в обеих группах, но у цыплят II группы она оказалась большей, составив приблизительно 54 %.

Сохранность опытного поголовья цыплят-бройлеров по результатам опыта составила 93 и 95 % – в I и II группах соответственно.

С учетом результатов проведенного эксперимента рекомендуем использовать препарат жидкого экстракта сапропеля ЭС-2 при выращивании цыплят-бройлеров в течение первых 15 дней выращивания в суточной дозе 1 мл на голову.

### Литература

1. Заболотных М.В., Курицына В.М., Мальцева Н.М. Полноценность белка мяса бройлеров при применении экстракта сапропеля // Птицеводство. – 2007. – № 12. – С. 32 – 33.

2. Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. Использование сапропелей в кормлении сельскохозяйственной птицы // Сб. науч. тр. СКНИИЖ. – 2016. – № 5. – Т. 2. – С. 151 – 156.

3. Кочиш И.И., Коломиец С.Н. Влияние препарата Сапросорб (Saprosorb) на биохимические показатели у цыплят-бройлеров // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 17.

4. Курицына В.М., Николаенко Н.Н. Содержание биологически активных веществ в мясе цыплят-бройлеров при применении в рационе экстракта сапропеля // Практик. – 2007. – № 2. – С. 30 – 33.

5. Мальцев А., Мальцева Н., Ядрищенская О. Экстракт сапропеля в кормлении цыплят // Животноводство России. – 2010. – № 3. – С. 28 – 29.

6. Мальцева Н.А. Использование сапропеля при кормлении цыплят-бройлеров: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Омский гос. аграрный ун-т. – Омск, 2000. – 24 с.

7. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / Федеральное гос. бюджетное науч. учреждение «Всероссийский науч.-исслед. и технолог. ин-т птицеводства»; [разраб.: И. А. Егоров и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – 199 с.

8. Надточий А.Ю., Заболотных М.В. Применение нетрадиционных кормовых добавок в птицеводстве Омской области // Национальная ассоциация ученых. – 2016. – № 17. – С. 156.

*УДК 636.59.03*

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСТА И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРЕПЕЛОВ ТЯЖЕЛОЙ МЯСНОЙ ЛИНИИ WG**

Генчев А., д-р наук, профессор,  
Луканов Х., доктор, гл. ассистент

**Ключевые слова:** японские перепела, потребление корма, прирост, эффективность усваивание корма, мясная продуктивность.

**Аннотация.** Линия WG относится к специализированному мясному типу птиц и характеризуется высокой сохранностью (91,65%) и живой массой (236-250 г) до 31-сут. возраста. До 31-суточного возраста на прирост 1 kg живой массы затрачивается 2,637 kg комбикорма. Масса потрошенной тушки самцов в 31-суточном возрасте варьирует между 133,2 и 170 г, что составляет выход около 61,8% от живой массы птиц, а суммарно количество грудного и ножного мяса составляет около 62% от массы потрошенной тушки.

## **GROWTH PERFORMANCE AND MEAT PRODUCTION OF HEAVY TYPE WG QUAILS**

Atanas Genchev, prof. D.Sc.,  
Hristo Lukanov, Ph.D.

**Key words:** Japanese quails, feed intake, Body weight gain, feed conversion ratio, meat productivity.

**Summary.** The WG line belongs to the meat type of quails and is characterized by high liveability (91.65%) and live weight (236-250

g) up to 31 days of age. 2.637 kg of compound feed is spent on an increase of 1 kg of live weight until the end of the fattening period. The carcass mass of males at the age of 31 days varies between 133.2 and 170 g, which makes up about 61.8% of the live weight of birds. The total share of breast and leg meat is about 62% of the carcass mass.

### **Введение**

В настоящий момент в мировой экономике перепеловодство занимает узкую нишу в производстве продуктов питания человека. В масштабах Болгарии его доля очень ограничена, а статистика показывает, что в основном развивается яичное производство. По информации Агростата к Министерству земледелия и продовольствия в 2018 г. производство товарных яиц домашнего перепела в Болгарии составило около 17,5 млн. шт., при средней массе яиц 12,7 г [9]. Исходя из представленной статистической информации, в Болгарии акцент на производство яиц ставится на перепелов комбинированного и мясного продуктивного типов, что не очень логично. При этих обстоятельствах резонно возникает вопрос о производстве мяса перепелов и эффективности этого бизнеса. Просматривая научную литературу по вопросам откорма перепелов и эффективности производства мяса находим, что целенаправленных исследований в этом направлении не так уж и много [1, 2, 6, 7]. Гораздо чаще в научных исследованиях перепела используются как модельный вид для изучения влияния на продуктивность различных кормовых компонентов [8], добавок [3, 4, 5] или биологически активных веществ [10]. Во многих исследованиях такого рода важны тенденции и закономерности, а продуктивный тип птиц не так важен. Для реального товарного производства, однако, важны не только установленные исследователями зависимости, но и конкретная реакция отдельного генотипа к исследуемому компоненту или кормовой добавки. Поэтому в таких исследованиях всегда надо делать акцент и на породу, линию или продуктивный тип перепелов, являющимися субъектом исследований.

**Цель** настоящего исследования представить характеристики роста и продуктивный потенциал к мясной продуктивности

тяжелой линии WG, которая селекционируется и содержится в Тракийском университете, г. Стара Загора, Болгария.

### **Условия и методы**

Исследование было проведено в рамках планового воспроизводства перепелов линии WG зимой 2018 г. Линия WG базирована на породе Фараон, в которую влита кровь Большого французского перепела. Линия относится к специализированному тяжелому мясному типу птиц. В ходе исследования контролировали: сохранность, живую массу, прирост птиц, потребление корма, эффективность усваивания корма. В 31-суточном возрасте все лишние для воспроизводства самцы были забиты и были учтены убойные показатели.

Условия содержания птиц были стандартными для этого вида. Кормление было 3-х фазное – до 14-сут. комбикорм содержал 11,5 MJ/kg ОЕ и 24% СП, с 15- до 21-сут. возраста - 11,2 MJ/kg ОЕ и 20% СП и с 22- до 35-сут. возраста соответственно 11,1 MJ/kg ОЕ и 18% СП.

В суточном возрасте все вылупленные птицы селекционных гнезд (460 шт.) были маркированы и размещены по 115 шт. по принципу пар-аналогов в 4-х клетках. До 7-суточного возраста температуру в клетках плавно снижали с 35°C до 30°C. Плотность посадки обеспечивала на 1 птицу 43,5 см<sup>2</sup>. В 7-суточном возрасте после взвешивания птицы были рассажены в 6 клеток по 69 шт. при обеспеченной площади 72 см<sup>2</sup>/птицу. Эту плотность посадки сохранили до 17-суточного возраста, когда птиц разделили по полу. С этого возраста до комплектования селекционных гнезд (31-сут.) птиц содержали и контролировали в зависимости от пола. Плотность посадки птиц обеспечивала им 160 см<sup>2</sup> от площади пола клетки и 2 см от фронта кормушки.

Полученные результаты были статистически обработаны программы Statistica 13.0 software (Statistica for Windows; Stat – Soft, 2015).

### **Результаты и обсуждение**

На протяжении всего подросткового периода (1-31 сут.) сохранность перепелов была очень высокая (91,65%). Самый высокий падеж, что весьма логично, был в первую неделю жизни

птиц (6,8%), соответственно 3,86% до 3 суток и 3,05% с 4 по 7 суток жизни. Эти результаты наглядно говорят как об условиях выращивания, так и о здоровом статусе популяции.

Рассматривая данные о живой массе (табл. 1) и о приросте птиц (табл. 2) видим, что за период выращивания масса перепелов увеличивается около 23 раз, с 10,6 г при выводе до 236-250 г в 31-суточном возрасте.

Таблица 1 - Живая масса перепелов, г

Возраст, сут.	$\bar{x} \pm S_x$		min ÷ max	
1	10,59±0,10		10,40÷10,79	
3	18,90±0,71		17,39÷20,31	
7	39,49±1,39		34,73÷41,68	
10	63,90±2,62		53,29÷70,89	
14	94,47±2,49		84,25÷104,75	
17	120,95±2,04		114,0÷131,86	
В т.ч.	♀	♂	♀	♂
	121,91±3,9	120,72±1,9		
21	166,06±2,4	166,41±1,9	120÷200	125÷200
24	197,19±2,2*	191,68±1,6	165÷225	155÷230
28	233,92±3,6*	223,02±3,2	222,9÷243,9	212,8÷230
31	249,77±1,9**	236,64±4,2	240,2÷255,8	225,6÷246,7

**Примечание:** \* Разница достоверна при  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ .

Исследование показало, что за период 1-31 сутки реализован прирост массы в среднем на 241,4 г. Самая большая скорость роста птиц на первой недели жизни, когда масса увеличивается почти в 3,5 раза.

Таблица 2 - Прирост массы перепелов (%) и среднесуточный (g)

Возрастовый период, сут.	Относительный (%)	Среднесуточный прирост массы (g)	
		$\bar{x} \pm S_x$	min ÷ max
1-3	78,36	2,95±0,225	2,33÷3,39
4-7	108,99	6,50±0,325	5,79÷7,20
8-10	61,81	8,34±0,382	7,14÷9,81
11-14	47,83	7,40±0,386	5,15÷8,42
15-17	28,03	8,23±0,265	6,96÷8,82

Продолжение таблицы 2

В т.ч.		♀	♂	♀	♂
18-21	37,8÷36,2	11,7±0,63	11,6±0,59	10,5÷13,2	10,5÷13,2
22-24	15,2÷18,7	7,84±0,16	7,96±0,19	7,47÷8,11	7,57÷8,33
25-28	16,3÷18,6	9,23±0,57	8,23±0,20	7,5÷10,96	7,75÷8,62
29-31	6,1÷6,8	8,6±1,04*	6,02±0,37	4,4÷10,9	5,49÷6,55

**Примечание:** \* Разница достоверна при  $P < 0,05$ .

В период с 8 по 21 суточного возраста среднесуточный прирост массы птиц непрерывно увеличивается, и самый высокий он в период между 18- и 21-сутками, (11,65 g/сут.). Хотя из таблицы видно, что до 24-ых суток жизни прирост массы у самцов и самок схожий, вероятно, немного раньше 17-ых суток половые различия уже имеются. Как крайний результат к 17-суточному возрасту живая масса птиц женского пола выше на 1% массы самцов. В более позднем возрасте эти различия углубляются, что приводит к более высокой на 2,8% живой массе самок в 24-сут. возрасте ( $P < 0,05$ ) и на 5,3% в конце контрольного периода ( $P < 0,01$ ).

На протяжении всего периода с 1- по 31-суточного возраста в среднем на одну птицу линии WG необходимо обеспечить около 636,6 g комбикорма. Среднесуточное потребление нарастает с  $3,09 \pm 0,218$  g в первые 3 дня жизни, до 33,1-33,5 g в период 29-31 сут. (табл. 3).

Таблица 3 - Потребление (g) и усваивание (kg/kg) корма.

Возрасто- вый период, сут.	Среднесуточное потребление корма, g		Эффективность усвоения корма, kg/kg прироста	
	min ÷ max		x±Sx	
1-3	2,54÷3,54		1,048±0,012	
4-7	9,02÷10,7		1,508±0,041	
8-10	11,36÷15,12		1,665±0,077	
11-14	15,98÷19,62		2,465±0,073	
15-17	18,86÷21,92		2,490±0,199	
В т.ч.	♀	♂	♀	♂
18-21	23,07÷31,98	23,05÷28,75	2,35±0,14	2,33±0,16
22-24	23,59÷30,81	23,37÷30,10	3,58±0,26	3,33±0,30
25-28	30,11÷34,68	27,61÷32,97	3,58±0,24	3,66±0,13
29-31	32,44÷34,44	30,13÷36,13	4,28±0,66	5,56±0,70

Анализ динамики увеличения среднесуточного потребления корма показывает, что самый большой рост регистрируется на второй неделе жизни, когда потребление корма увеличивается по сравнению с первой неделей в 2,3 раза (с 6,91 до 16,15 g в сутки). В дальнейшем темп роста замедляется до 48,7% в третьей по сравнению со второй и 23,3% в четвертой по сравнению с третьей неделями жизни перепелов.

Расход корма на 1 kg прироста живой массы увеличивается с 1,387 kg в первую неделю до 3,956 kg на четвертой неделе выращивания. Анализ результатов в зависимости от пола птиц показывает, что хотя и регистрируются незначительные различия в потреблении корма между самцами и самочками, в конверсии корма половых различий не наблюдается. Более заметная, но статистически недостоверная разница в эффективности усвоения корма учитывается в 29-31 сут. возрасте. В целом за период с 1- по 31-сутки на прирост 1 kg живой массы затрачивается 2,637 kg комбикорма, что делает линию WG очень эффективной для товарного производства перепелиного мяса.

Проведенный убой лишних для воспроизводства мужских перепелов (140 шт.) показал, что масса потрошеной тушки варьирует между 133,2 и 170 g (табл. 4). Самый точный показатель, характеризующий мясную продуктивность птиц, убойный выход, колеблется в пределах 57,9-64,6%.

Таблица 4 - Мясная продуктивность перепелов линии WG

Показатель	Масса, g	Выход, %
Живая масса	236,64±4,2	
Масса потрошеной тушки	146,63±1,38	61,84±0,32
Общая масса мышц	91,21±1,41	62,32±0,68
В т. ч. грудные	57,03±1,08	38,96±0,54
В т. ч. ножные	34,17±0,49	23,37±0,30

Отличные мясные качества линии WG демонстрируют высокий выход мяса груди и ног. Суммарное количество мяса этих анатомических частей тела варьирует в границах 74,3÷107,2 g, что составляет выход более 60% от массы потрошеной тушки. Детальный взгляд на отдельные анатомические части показывает, что грудное мясо варьирует в границах 45,9÷69,9 g, а мясо ног -

соответственно между 27,7 и 38,6 г, что составляет соответственно 31,2÷42,8% и 18,7÷27,3% от массы потрошенной тушки.

### **Заключение**

Линия WG является перспективной для товарного производства перепелиного мяса. Высокие сохранность птиц, скорость роста, живая масса в 31-суточном возрасте и доля грудного и ножного мяса делают эту линию японских перепелов привлекательной для производителей перепелиного мяса.

### **Литература**

1. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Еригина Р.А. Мясная продуктивность перепелов бройлерного типа на разных стадиях онтогенеза. //Птица и птицепродукты. -2013. -№3. –С. 50-52.

2. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Саиду С.Ш. Мясная продуктивность перепелов разного происхождения. //Известия ТСХА. -2015. -выпуск 3. –С. 94-101.

3. Кощаев А.Г., Кобыляцкая Г. В. Мигина Е.И. Калюжный С. А. Эффективность использования нового пробиотика в различные возрастные периоды выращивания перепелов мясного направления. //Научный журнал КубГАУ. -2013. -№90(06). –С. 1-19. // <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/30.pdf> (Дата обращения: 10. 07. 2019 г).

4. Кощаев А.Г., Лысенко Ю.А., Радченко В.В., Мищенко В.А., Лунева А.В. Эффективность использования пробиотической добавки Трилактокор в рационе перепелов. //Аграрный вестник Урала. -2017. -№8 (162). –С. 24-32. //<https://cyberleninka.ru/article/v/effektivnost-ispolzovaniya-probioticheskoy-dobavki-trilaktokor-v-ratsione-perepelov> (Дата обращения: 10. 07. 2019 г).

5. Лысенко Ю. А., Ширина А. А. Разработка и использование новой пробиотической кормовой добавки на основе функциональной микрофлоры в рецептуре комбикормов для перепелов. // Научный журнал КубГАУ. -2013. -№91(07). –С. 1-20. //<http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/73.pdf> (Дата обращения: 10. 07. 2019 г).



6. Наумова В.В., Донец В.Н. Мясная продуктивность перепелов породы Фараон в разные сроки выращивания. //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2013. –С. 93-97.

7. Inci H., Sogut B., Sengul T., Sengul A. Y., Taysi M. R. Comparison of fattening performance, carcass characteristics, and egg quality characteristics of Japanese quails with different feather colors. //R. Bras. Zootec. – 2015. -44. -№11. –Р. 390-396.

8. Obregón J.F., Bell C., Iliana Elenes, Estrada A., Portillo J.J. and Ríos F.G. Effect of discarded chickpea (*Cicer arietinum* L.) cooking on the productive response and carcass yield of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) at the fattening stage. //Cuban Journal of Agricultural Science. -2012. -Volume 46. -Number 2. -P. 169-173.

9.[http://www.mzh.government.bg/media/filer\\_public/2019/04/15/ra356-publicationpoultry\\_2018.pdf](http://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2019/04/15/ra356-publicationpoultry_2018.pdf) (Дата обращения: 08. 07. 2019 г.).

10. Tayeb I.T. and Sulaiman B.F. Effect of Propolis on Productive Performance in Local Quail. //Iranian Journal of Applied Animal Science. -2014. -4. -№3. –Р. 621-627.

*УДК 636.234.1.034.*

## **ОСОБЕННОСТИ РОСТА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ МАСТИ**

Григорьева М.Г., канд. с.-х. наук,  
Васильев В.И., студент

**Ключевые слова:** поголовье, продуктивность, сельское хозяйство, крупный рогатый скот, голштинская порода, осеменение.

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности роста и молочная продуктивность животных голштинской породы разной масти. Целью исследования являлось изучение хозяйственно полезных признаков животных голштинской

породы, но разной масти на примере одного из хозяйств Брюховецкого района.

Grigoryeva M.G., candidate of agricultural sciences  
Vasiliev V.I., 4th year student of the Faculty of Animal Science.

**Key words:** livestock, productivity, agriculture, cattle, Holstein breed, insemination.

**Abstract.** This article discusses the growth characteristics and milk production of Holstein animals of various colors. The aim of the study was to study the economically useful traits of animals of the Holstein breed, but of different suit, using the example of one of the farms of the Bryukhovetsky district.

Молочное скотоводство развивается, прежде всего, путем ускоренного повышения генетического потенциала скота на основе использования голштинской и других специализированных молочных коров, пригодных к интенсивной технологии, интенсивного выращивания ремонтных телок и формирования животных молочного типа, ускоренного ремонта стада первотелками проверенными по собственной продуктивности, использование высокопродуктивных быков-производителей, оцененных по качеству потомства, сбалансированного кормления коров и ремонтного молодняка с максимальным использованием грубых и сочных кормов [7].

В Краснодарском крае используются животные голштинской породы красно-пестрой и черно-пестрой масти [5].

Целью исследований являлось изучение хозяйственно полезных признаков животных голштинской породы, но разной масти на примере одного из хозяйств Брюховецкого района [3].

В изучаемом хозяйстве поголовье КРС за последний год увеличилось на 237 голов, по сравнению с предыдущим и составило 2368 гол. Поголовье нетелей и телок старше 2 лет и нетелей увеличилось на 15 голов и составило 235 голов [1].

Удой на корову за последний год увеличился на 1317 кг в сравнении с предыдущим [2].

Среднесуточные приросты крупного рогатого скота увеличились с 674,3 г в 2018 году до 717,5 г в 2017 году и в

среднем за 3 года среднесуточный прирост составил 688,5г. Выход телят на 100 голов в среднем 80 гол [4].

В хозяйстве скотоводство представлено голштинской породой черно-пестрой и красно-пестрой масти. В скотоводстве применяют чистопородное разведение голштинской породы. Чистопородное или внутрипородное разведение используется для совершенствования уже сложившихся качеств высокопродуктивных пород крупного рогатого скота [6].

Для воспроизводства стада используется искусственное осеменение коров и телок спермой быков из племпредприятия. Семя от одного быка используют не более 2-х лет с тем, чтобы избежать инбридинга [3].

В шкале оценки коров по комплексу признаков молочная продуктивность занимает 60 баллов, конституция - 24 балла, генотип - 16 баллов. Экстерьер коров оценивают после 1 и 3 отёлов [1].

Животных осеменяют при достижении 70% от живой массы полновозрастной коровы. По итогам взвешивания животных, отвечающих этой массе, их переводят в отдельный баз и следят за их поведением, чтобы не пропустить период охоты и вовремя осеменить. В среднем возраст осеменения 18 месяцев, возраст первого отёла 27-29 месяцев, продолжительность сухостойного периода - в среднем 60 дней, (50-70 дней), сервис-периода в среднем 80 дней (60-100 дней), продолжительность лактации в среднем 305-307 дней (290-340 дней) [5].

Большинство отёлов происходит ночью и утром, за отёлом следит телятница, скотник, зоотехник или ветврач [2].

Большинство отёлов происходит без патологий в течение 2-5 часов. В хозяйстве постоянно ведётся племенной учёт, основная документация по работе с животными постоянно заполняется зоотехником, ежемесячно проводится взвешивание животных [6].

В данный период на ферме имеются 45 голов яловых. Причинами яловости являются болезни органов размножения (киста яичника, вспомогательные процессы, пропуски половых циклов и другие). Животных осеменяют во 2-3 охоту, наибольшая оплодотворяемость наблюдается во 2-3 половую охоту. Интенсификация производства молока и говядины во многом зависит от получения здорового, жизнеспособного

молодняка и правильного его кормления. В первые часы жизни телят поят молозивом. С 3-4 дневного возраста телят приучают к кипяченой воде. Через 1-2 часа после кормления, а с 14 дня жизни и не кипячёной. С 10-15 дня телят приучают к поеданию сена [4].

С 15-20 дня в рацион вводят концентрированные корма (начиная с 50-100 г в сутки). С 10-15 дня вводят обрат, постепенно заменяя им цельное молоко. Молоко и обрат не смешивают, даётся отдельно: утром - цельное молоко, вечером - обрат. С 11-го дня телятам дают соль и мел в рассыпчатом виде в деревянные кормушки, с 40-го дня - силос, с 45 - свеклу, со 2-го-месяца - зелёную массу люцерны. Кратность кормления новорожденных телят 4-6 раз в сутки, затем с возрастом сокращается кратность кормления и доводится до 3-х раз в сутки. Поят телят из сосковых поилок. Животных в возрасте 6-12 месяцев кормят 4 раза, взрослых - 3 раза. Дача концентрированных кормов производится 3 раз в день - перед утренней, обеденной и вечерней дойками. Поение осуществляется из групповых поилок на выгульных площадках, а в корпусах индивидуальных поилок [1].

Для животных предполагается свободное перемещение, между дойками на выгульных площадках, свободный доступ к кормам и воде. Недалеко от фермы есть пастбище, где коровы могут пастись, так же, коровы имеют утренний и вечерний моцион. Все технологические операции на ферме проводятся в соответствии с распорядком дня рабочих. На ферме применяется трёхкратное машинное доение в молокопровод с помощью доильной установки «Де-Лаваль», с охладителем молока до +7°C. Два раза в месяц проводят контрольное доение с тем, чтобы определить продуктивность каждой коровы. Перед доением и после доения молокопровод промывают 0,5% раствором кальцинированной соды и холодной водой. Перед доением корову и стойло чистят. Затем обмывают вымя тёплой водой из ведра, обтирают полотенцем вымя и соски, делают массаж: вымени, сдаивают первые струйки молока в молочную посуду и подсоединяют доильные стаканы к вымени. Ежедневно в лаборатории хозяйства перед отправкой молока на молзавод

определяют жирность молока, его температуру, плотность и кислотность [6].

Содержание коров - привязное, каждое животное находится в стойле размером: длина -180 см, ширина -120 см. В одном ряду помещается 100 скотомест. Пол в стойлах деревянный, кормушки бетонные. Над каждым скотоместом висит табличка, где указаны: кличка, инвентарный номер, дата рождения, дата осеменения, дата запуска, дата отёла, показатели продуктивности. Освещение естественное и искусственное. Вентиляция приточно-вытяжная. Кормление осуществляется кормораздатчиком КТУ-10. Уборка навоза осуществляется с помощью скребковых транспортёров ТСН-160 - 3 раза в сутки. Возле коровников имеются навозохранилища, куда вывозится навоз и там он хранится. Родильное отделение отсутствует на ферме, и отёлы проходят непосредственно в стойлах. Чаще всего отёл коров происходит лёжа. Корове сразу же после отёла дают сеже хорошее сено и ведро теплой подсоленной воды с патокой и отрубями. Доярка подмывает вымя тёплой водой, сдаивает первые струйки молозива в отдельную посуду и выдаивает отдельное молозиво, которое в тёплом виде через 30-40 минут выпаивают телёнку из сосковой поилки в количестве 0,5 -1л [1].

После отёла у телёнка убирают слизь из ротовой и носовой полос гей, отрезают пуповину на расстоянии 7-10 см и дают матери его облизать. Затем телёнка помещают в индивидуальную клетку на ножках размером 120x150x 100 см на соломенную подстилку на 10 дней, после 10-дневного содержания клеточка освобождается, проводится дезинфекция и меняется подстилка, а затем телят группируют и помещают в групповые клетки 10-12 голов. С 10- дневного возраста телят содержат в хорошую погоду в клетках на свежем воздухе, а в плохую - в телятнике. На улице групповые «клетки находятся под навесом. Раздачу кормов, поение телят, уборка навоза осуществляется вручную. Групповые клетки оборудованы кормушками. В возрасте 1 -5 дней телят нумеруют номерными бирками на ушах [2].

Бычков на ферме выращивают до 20 дней, затем отправляют на ферму № 2 для дальнейшего выращивания, доращивания и откорма. Имеется телятник для выращивания телят до 3-х месячного возраста, где телята выпаиваются молоком по схеме

выпойки и проводятся зооветеринарные мероприятия. Постоянно на фермах ведутся производственный, зоотехнический племенной учёты. Учёты ведут по специальным формам. В племенной работе по скотоводству: карточка племенной коровы, тёлки, свободная ведомость бонитировки крупного рогатого скота, журнал осеменения и отёлов и другие. Производственный и зоотехнический учёт ведут по документам: акты на оприходование приплода животных, выбытие животного, на перевод животных из группы в группу, на выбраковку животного, отчёт о движении скота на ферме, ведомость расхода кормов, журнал учёта надоев молока, акт контрольной дойки, товарно-транспортные накладные, ведомость взвешивания животных, ведомость движения молока и другие [4].

В целях определения племенной ценности и назначения коров, ремонтных тёлочек, крупный рогатый скот бонитируется в течение всего года. Бонитировку скота проводит зоотехник-селекционер хозяйства. Для бонитировки подсчитывают удои каждой коровы за 305 дней последней лактации (или укороченную лактацию) и вычисляют среднюю жирность молока; оценивают животных по экстерьеру и конституции; определяют готовность коров к машинному доению; взвешивают каждое животное (коров на 2-5 месяце после отёла). Проверяют инвентарные номера у животных, утерянные восстанавливают. При бонитировке проводят комплексную оценку животных по породам, происхождению, продуктивности и развитию, экстерьеру и конституции, качеству потомства, свойствам молокоотдачи животных, учитывают воспроизводительную способность производителей и маток. Итоговую оценку животных при бонитировке проводят последующим признакам: коров - по молочной продуктивности, экстерьеру, конституции, генотипу; быков-производителей - по экстерьеру и конституции, генотипу; молодняк - по генотипу и экстерьеру, росту и развитию [6].

Для проведения опыта методом случайной выборки было сформировано 2 группы подопытных телочек, по 15 голов в каждой. В первую группу (контрольную) вошли животные черно-пестрой масти, во вторую (опытную), соответственно, животные голштинской породы красно-пестрой масти. Животные,

отобранные для исследования, были аналогами, они выращивались в одинаковых условиях и получали по схеме выпойки 420 кг молока. Рационы телок в зависимости от массы и возраста включают: зимой сено в количестве 2 кг, сенаж 10 кг, жома 8-10 кг, летом – зеленую массу злаковых и бобовых культур 15-40 кг, концентрированные корма 1,0-1,7 кг круглый год. Животные, отобранные для исследования, были аналогами, они выращивались в одинаковых условиях и получали по схеме выпойки 450 кг молока и 600 кг обрат. Ежемесячно проводилось контрольное индивидуальное взвешивание. Взвешивали животных утром до кормления. На основании данных взвешиваний нами установлена живая масса, валовые и среднесуточные приросты по каждому животному и по группам в целом. Таблица 1. [5]

Таблица 1 - Изменение живой массы подопытных животных, кг,  $M \pm m$

Группы	При рождении	Возраст, мес.			
		6	10	12	18
Контрольная	28,6±09	138,1±3,8	206,8±9,0	251,8±8,7	383,3±7,2
Опытная	28,0±08	151,7±4,7	230,0±7,3	269,3±8,5	369,7±9,0

Различия по живой массе между показателями контрольной и опытной групп при рождении незначительно. В возрасте 6 месяцев живая масса телочек в опытной группе составила 151,7 кг, что на 13,6 кг больше чем в контрольной, эта разница является статистически достоверной, при  $t_d > 2$ . В 10-ти месячном возрасте этот показатель в опытной группе составил 230,0 кг, что на 23,2 кг больше, чем в контрольной, эта разница так же оказалась статистически достоверной, при  $t_d > 2$ . В 12-ти месячном возрасте живая масса в опытной группе составила 269,3 кг, она на 17,5 кг превышает контрольную но эта разница статистически недостоверна, при  $t_d < 2$ . Далее, к 18-ти месячному возрасту живая масса в опытной группе составила

369,7 кг, что на 13,6 кг меньше, чем в контрольной эта разница статистически недостоверна, при  $t_d < 2$  [7].

Нами были установлены валовые приросты, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Валовые приросты живой массы

Группы	Возраст, мес.			
	6	10	12	18
Контрольная	109,5	68,7	45	131,7
Опытная	123,7	78,3	39,3	100,4

Из таблицы видно, что валовые приросты в 6 - месячном возрасте в опытной группе выше, чем в контрольной на 11,5 %, в 10-ти месячном возрасте валовый прирост опытной группы животных составляет 78,3 кг, что на 12,3 % больше, чем в контрольной группе. К 12 - месячному возрасту валовый прирост опытной группы составляет 39,3 кг, что на 12,7% меньше чем в контрольной группе. Так же спад валового прироста в опытной группе наблюдается и при достижении 18 - месячного возраста, который составил 100,4 кг, что на 21,8 % меньше чем в контрольной.

Были рассчитаны и среднесуточные приросты живой массы подопытных животных, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Изменение среднесуточных приростов живой массы подопытных животных

Группы	Возраст, мес.			
	6	10	12	18
Контрольная	608,3	573,0	750,0	730,0
Опытная	687,0	653,0	655,0	558,0

Среднесуточный прирост в шестимесячном возрасте у животных опытной группы составил 687,0 г, что на 78,7 г больше чем в контрольной. В 10 - месячном возрасте опытная группа так



же превосходит контрольную на 80 г и составляет 653,0 г и уже к 12 - месячному возрасту среднесуточные приросты в опытной группе составили 655,0 г, что на 95 г меньше, чем в контрольной. Так же тенденция спада среднесуточных приростов в опытной группе наблюдается и при достижении 18 - месячного возраста, которые составили 558,0 г, что на 172 г меньше, чем в контрольной группе.

Для того чтобы более наглядно видеть изменения роста животных, нами представлен рисунок, показывающий изменение среднесуточных приростов подопытных животных в разные возрастные периоды (рисунок 1).

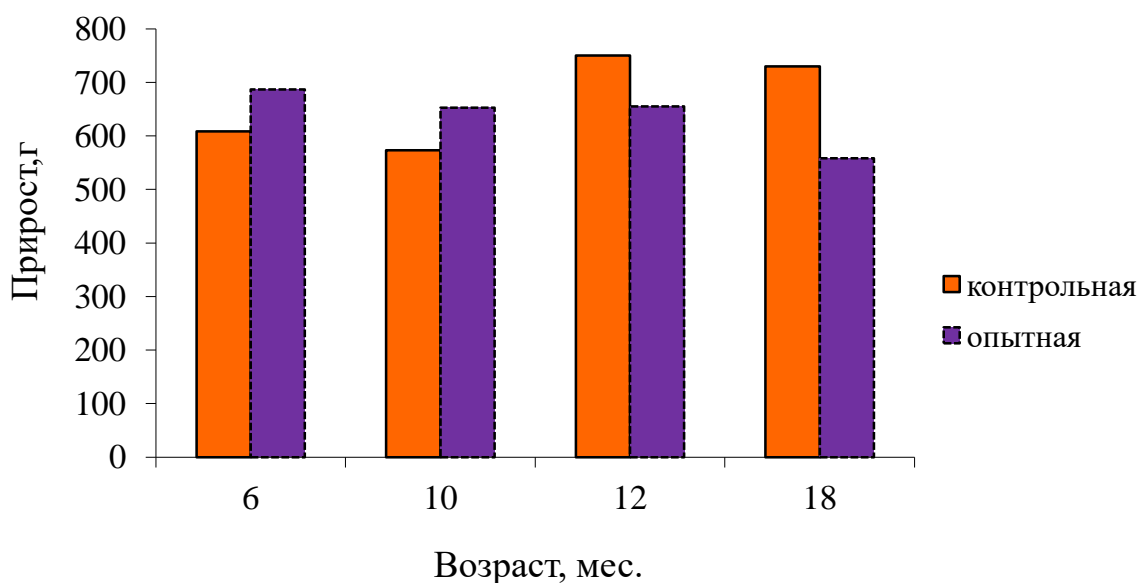


Рисунок 1 - Среднесуточные приросты живой массы телок

При достижении 10 - месячного возраста наблюдается снижение среднесуточных приростов в опытной и контрольной группах. К 18 - месячному возрасту, мы видим спад среднесуточных приростов [5].

При достижении живой массы 370 - 380 кг в возрасте 17-18 месяцев подопытные телки были осеменены. В возрасте первого отела методом контрольного доения установили молочную продуктивность, содержание жира в молоке, коэффициент молочности коров и морфофункциональные свойства вымени. Содержание жира в молоке определяли кислотным методом,

методом Гербера. Молочная продуктивность подопытных животных за первую лактацию представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Молочная продуктивность первотелок

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Удой за лактацию, кг	5273 ± 29,3	5383 ± 30,9
Содержание жира в молоке, %	3,62 ± 0,02	3,65 ± 0,03
Скорость молокоотдачи, кг/мин	2,9	3,1
Живая масса, кг	473,2±7,4	491,5±11,3
Коэффициент молочности, кг	1114	1095

Коровы опытной групп превышают сверстниц контрольной группы на 110 кг, или на 3,2%. Содержание жира в молоке у животных подопытных групп практически одинаковое, различие составляет 0,03 %. Скорость молокоотдачи была высокой у животных контрольной и опытной групп и составляла соответственно 2,9 и 3,1 кг/мин. По живой массе у изучаемых животных нами не установлено достоверных различий [4].

Молочная продуктивность подопытных животных нами определялась за все месяцы лактации. Результаты удоя животных приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Удой по месяцам лактации

Группа	Месяц лактации										Все-го
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Конт-рольная	619	669	700	690	584	518	440	380	350	312	5273
Опыт-ная	621	698	730	705	550	499	470	400	390	320	5383

Анализ таблицы показывает, что увеличение удоя происходит до 3-4 месяцев, затем происходит спад и к 10 месяцу доение коров прекращается. Самая высокая продуктивность за 305 дней лактации наблюдается в опытной группе и составляет 5383кг, что на 110 кг больше чем в контрольной. В контрольной

группе увеличение удоя продолжалось до 3 месяца. Наивысшая продуктивность в этот период составляет 700 кг, далее происходит выравнивание удоя и постепенный спад, удой к 10 месяцу лактации составляет 312 кг, что на 8 кг меньше чем в опытной группе. В опытной группе увеличение удоя наблюдается до 3-4 месяца, с наивысшей продуктивностью в этот период 730 кг. Разница удоя по 3 месяцу лактации между исследуемыми группами животных составляет 30 кг [2].

### **Предложения производству**

Считаем целесообразным использовать животных голштинской породы разной масти, так как между животными черно-пестрой и красно-пестрой масти не установлено достоверных различий по молочной продуктивности. Необходимо организовать для них полноценное круглогодичное однотипное кормление.

### **Литература**

1. Абылкасымов, Д. А. Степень реализации потенциала продуктивности и типа телосложения коров / Д. А. Абылкасымов, Н. П. Сударев, К. Ю. Сизова и др. // Зоотехния. – 2011. – № 6. – С. 2-4.
2. Анненкова, Н. Воспроизводительные качества голштинизированных коров-первотелок / Н. Анненкова, Н. Галкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 6. – С. 31-32.
3. Вареников, М. Причины снижения воспроизводительной функции высокопродуктивных молочных коров / М. Вареников // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 14-16.
4. Гетоков, О. О. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / О. О. Гетоков, М. М. Долгиев, М. И. Ужахов // Зоотехния. – 2012. – № 7. – С. 3-4.
5. Калашников, В. В. Животноводство России. Состояние и направления повышения эффективности / В. В. Калашников, Х. А. Амерханов, И. Ф. Драганов и др. // Зоотехния. – 2005. – № 6. – С. 2-8.

6. Мысик, А. Т. Состояние животноводства в мире, на континентах, в отдельных странах и направления развития / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 2

7. Свитенко О.В. Продуктивные и интерьерные особенности скота голштинской породы разных линий в условиях Краснодарского края / О.В. Свитенко// Дис. канд. с.-х. наук. Краснодар, 2012. – С. 83-125.

*УДК 636.1*

## **АНАТОМИЯ КОПЫТ ЛОШАДИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАТУРАЛЬНОЙ РАСЧИСТКИ**

Дикарев А.Г., канд. с.-х. наук, доцент,  
Полищук А.А., студент

**Ключевые слова:** лошади, расчистка, измерения, копыта, конечности, здоровье.

**Аннотация.** В результате естественного роста копыт лошадей и отсутствия регулярной расчистки изменяется естественная форма копыт. Установлены закономерности изменения отдельных анатомических параметров копыт лошадей при использовании натуральной расчистки.

**Keywords:** horses, clearing, measurements, hooves, limbs, health.

**Abstract.** As a result of the natural growth of horses' hooves and the lack of regular clearing, the natural shape of the hooves changes. The regularities of changes in individual anatomical parameters of the hooves of horses in a natural clearing.

### **Введение**

Копыто лошади – это важнейший орган поддерживающий массу тела лошади, выполняющий функции амортизатора, а также противостоящий повреждению и стиранию ступни.

На внешний вид и геометрию копыта оказывают непосредственное влияние индивидуальные характеристики

лошадей, передающиеся по наследству, условия содержания и особенности породы. Немаловажен в формировании роговой основы экстерьер животных, положение и длина передних и задних ног, а также характер работы выполняемой лошастью.

Копыта лошади растут в течение всей жизни, в связи с этим их необходимо расчищать через каждые 4-6 недель независимо от того, подковано оно или нет [1].

Защита копыт от чрезмерного износа и стирания должна быть направлена на сохранение здоровья и работоспособности лошади.

В настоящее время существуют разнообразные методы расчистки копыт лошадей, при этом большинство из них направлены на подготовку копыта к ковке.

Метод расчистки, направленный на сохранение естественных приспособлений лошади и внимательное отношение к индивидуальным физиологическим особенностям, называют натуральной расчисткой. Натуральная расчистка по методике «диких лошадей» минимизирует искусственное вмешательство в структуры копыта лошади, сохраняя его естественную, заложенную природой биомеханику [2].

Основным принципом, используемого нами, метода является имитация копыт диких лошадей изнашивающихся естественным путем. Это стимулирует процессы естественного роста копыт. В результате этого копыто, приобретает более естественную форму при каждой последующей расчистке.

Цель работы – выявить анатомические особенности копыт лошадей, при использовании метода натуральной расчистки.

### **Условия и методы исследования**

Работа выполнена в условиях конезавода учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина» в 2018 г. Исследования проводились в течение 6 месяцев на полновозрастных лошадях тракененской породы, содержащихся конюшенно-денниковым способом. До проведения исследований регулярной расчистки копыт лошадей не проводилось. Копытный рог подопытных животных стирался естественным образом при нерегулярной и непродолжительной работе лошади в манеже под седлом и на корде, во время моциона в леваде.

Для естественного стирания и сохранения желательной формы копыта данной нагрузки недостаточно. В связи с этим у многих лошадей встречались различные отклонения в строении копыт, которые были выявлены при проведении измерений с использованием копытного угломера, линейки и штангенциркуля.

Примерами, характеризующими правильность строения копыта, определяющими его функциональное соответствие и значительной степени подвергающиеся коррекции при расчистке являются: угол наклона - угол между дорсальной копытной стенкой и поверхностью земли; длина дорсальной копытной стенки - расстояние от венчика до зацепного края копыта; ширина подошвы - расстояние между латеральной и медиальной копытной стенкой; длина подошвы - расстояние от зацепа до пятки копыта; ширина стрелки - в наиболее широкой части основания стрелки; длина стрелки - от основания центрального желоба стрелки до ее верхушки (апекса); глубина коллатеральных борозд - перпендикуляр от земли ко дну самой глубокой точки каждой борозды; недогруженность пятки - расстояние от пятки копыта до перпендикуляра проходящего касательно венчика. Данные параметры копыт изучались нами только на передних конечностях лошадей, однако на задних конечностях динамика происходящих изменений была аналогичной.

### **Результаты исследований и их обсуждения**

Общей закономерностью состояния копыт в начале исследований являлось нарушение медиально-латерального баланса копыт, дистрофия стрелки, наличие сколов и трещин копытного рога, деформация копыт.

Медиально-латеральный баланс - один из наиболее важных показателей здорового копыта лошади. Правильность его сохранения обычно проверяют во время проведения процедуры расчистки, прикладывая к подошве рашпиль, медленно проводя им от пятки до зацепа копыта. Инструмент должен равномерно и одинаково с каждой стороны прилегать к подошве.

Если медиально-латеральный баланс копыта нарушен, то нагрузка передается по ногам от копыта вверх и

распространяется по всему телу, вызывая серьезные нарушения всего опорно-двигательного аппарата.

У всех лошадей наблюдалась дистрофия стрелки копыт. Стрелка во время движения животного, должна большей своей частью контактировать с грунтом, тем самым она массируется, улучшает кровоток, венозный отток от копыта вверх, обеспечивающий вымывание токсинов и приток кислорода с артериальной кровью. При нарушении этого естественного процесса кровоснабжение ухудшается, начинаются проблемы с качеством копытного рога, повышается риск возникновения навикулярного синдрома и ламинита.

По нашему мнению, дисбаланс в строении копыт закономерен и объясняется содержанием животных на мягком грунте, а также отсутствием регулярной расчистки [3].

Результаты измерений анатомических параметров копыт лошадей в начале и в конце исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика анатомических структур копыт лошадей

Кличка лошади	Показатели							
	В начале исследований							
Буран	39,0	9,5	14,0	3,5	6,0	1,2	11,5	6,0
Милош	40,0	11,5	13,5	5,0	7,5	1,5	11,0	4,0
Хавьер	45,0	11,0	13,0	4,0	7,0	1,8	10,0	3,0
Эмир	44,0	12,0	13,0	4,0	7,0	1,5	10,0	3,0
Эмират	39,0	12,5	13,3	5,5	8,0	0,7	11,5	6,0
Этюд	40,0	11,0	13,5	4,5	8,5	0,8	11,0	5,0
В среднем	41,0	11,3	13,4	4,4	7,3	1,3	10,8	4,5
	В конце исследований							
Буран	41,0	11,0	11,0	5,0	7,5	1,5	8,5	4,0
Милош	42,0	12,5	12,0	6,0	9,0	2,0	8,5	3,0
Хавьер	47,0	12,0	13,0	5,0	8,0	2,0	9,0	2,0
Эмир	44,0	14,0	12,5	5,5	9,0	2,0	8,5	1,0
Эмират	42,0	13,0	13,0	7,0	9,0	1,0	8,5	3,0
Этюд	43,0	12,0	13,0	5,5	10,0	1,5	9,0	4,0
В среднем	42,8	12,4	12,4	5,7	8,8	1,7	8,6	2,8

Идеальным считается угол наклона копыта равный  $40-45^{\circ}$  на передних конечностях и  $50-55^{\circ}$  на задних. Он влияет на правильное расположение копытной кости в роговой капсуле, что является важным показателем правильности постановки конечностей лошади. При нарушении правильного угла копыта возникает риск возникновения заболевания челночного блока. В начале проведения исследований у многих лошадей наблюдались сильно отросшие копыта, в результате чего угол наклона копыта был несколько меньше нормы.

В ходе исследований удалось значительно улучшить значение данного показателя до  $40-45^{\circ}$ . Такой постав конечностей обеспечивает правильное движение копыта лошади при опускании на землю. Копыто будет сначала опускаться на пятки и плавно перекачиваться на зацеп.

Подошва копыта имеет сводчатую поверхность, она защищает чувствительные структуры внутри копыта от соприкосновения с землей. Как правило, подошва бывает достаточно грубой, поскольку ее мягкий рог постоянно отслаивается. Ширина подошвы копыта во многом определяет площадь соприкосновения копыт лошади с грунтом, а следовательно площадь опоры и устойчивость лошади.

При использовании натуральной расчистки наблюдалось увеличение ширины подошвы в среднем с 11,3 см до 12,4 см

Длина подошвы копыта – это продольная длина опирающейся на землю части копыта, которая поддерживает вес лошади. Величина данного параметра в ходе наблюдений уменьшилась с 13,4 см до 12,4 см.

В результате этого почти у всех животных ширина и длина подошвы копыт стала практически одинаковой, следовательно, подошва копыт приобрела округлую форму. Это обеспечивает лучшие пропорции и функциональные свойства копыт.

Стрелка копыта - это пальцевой мякиш, выполняющий амортизационную и насосную функцию. Измерение ширины и длины стрелки позволяет соотнести их с остальными структурами копыта, тем самым определить качественное состояние стрелки на данный момент времени.

В краниальном направлении стрелка сужается, образуя верхушку (апекс) стрелки, а каудально расширяется, формируя



плотное основание – в этом месте проводилось измерение ширины стрелки.

Стрелка должна быть широкой и эластичной, поскольку служит амортизатором. Соприкасаясь с землей, она сжимается и расходится в стороны, тем самым оказывая давление на пальцевый мякиш и копытную стенку, заставляя копыто раскрываться. Использование натуральной расчистки повлияло на увеличение ширины стрелки в среднем с 4,4 см до 5,7 см.

Длина стрелки также характеризует степень ее развития и функциональных свойств. В норме длина стрелки должна составлять не менее  $\frac{2}{3}$  или 66% от длины подошвы копыта.

В начале проведения исследований средний показатель длины стрелки составил 7,3 см, а ее соотношение с длиной подошвы 54,5%, что характеризует недостаточно развитую и частично атрофированную стрелку, не способную в достаточной степени выполнять свою амортизационную и насосную функцию.

В конце проведения исследований длина стрелки в среднем составила 8,8 см, а ее соотношение с длиной копыта 70,9%, что соответствует норме.

Здоровое копыто должно иметь глубокие коллатеральные (околострелочные) боковые борозды, что обеспечивает лучшее сцепление копыта с грунтом и помогают лошади тормозить

Глубина коллатеральных борозд должна составлять не менее 2,5 см. В начале наблюдений величина данного параметра составляла 1,3 см, при использовании натуральной расчистки глубина коллатеральных борозд копыт в среднем увеличилась до 1,7 см. Хотя это не обеспечивает желательного уровня развития данного признака, но характеризует положительную динамику его изменения.

Длина дорсальной стенки копыта служит одним из параметров диагностики излишне отросшего и требующего расчистки копыта. Нормой считается величина данного показателя в пределах 7,0-9,0 см.

У большинства лошадей копыта, которых не подвергаются расчистке, вследствие отрастания роговой капсулы увеличивается и длина дорсальной стенки. До проведения расчистки этот показатель составлял в среднем 10,8 см, по итогам ее проведения снизился до нормативных 8,6 см.

Недогруженность пятки характеризует расстояние от пятки копыта до перпендикуляра, проходящего касательно венчика. Желательно чтобы недогруженность пятки копыта была минимальной, то есть равной 0,5-1,0 см.

В начале проведения исследований промер в среднем составлял 4,5 см, что характеризует значительные диспропорции в строении, в ходе натуральной расчистки недогруженность пятки снизилась до 2,8 см, что значительно ближе к норме.

### **Выводы**

В ходе проведенных исследований установлено, что использование метода натуральной расчистки копыт лошадей позволило значительно улучшить отдельные показатели морфологической структуры копыт – это ширина подошвы и стрелки копыта, глубина коллатеральных борозд и недогруженность пятки, а значения таких показателей как угол наклона копытной кости, длина подошвы, длина стрелки и длина дорсальной стенки копыта стали полностью соответствовать норме.

Улучшение анатомической структуры и формы копыт в значительной степени повлияло на работоспособность животных. При работе под седлом и на корде у лошадей отмечалось улучшение природного баланса, техники прыжка и прямолинейности движения.

### **Предложения**

При конюшенно-денниковом содержании и умеренном уровне тренировочных нагрузок лошадей рекомендуем использование метода натуральной расчистки, который позволяет улучшить анатомические параметры и функциональные свойства копыт.

### **Литература**

1. Содержание, кормление и болезни лошадей / под ред. А.А. Стекольников. СПб.: Издательство «Лань», 2007. 624 с.
2. Худякова В.Д., Былинская Д.С. Анатомия копыта лошадей содержащихся на мягком грунте // Иппология и ветеринария. 2018. №1 (27). С. 17-21.
3. Чаркина А.А., Дикарев А.Г. Результаты использования натуральной расчистки копыт лошадей в учхозе «Кубань»

КубГАУ // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год. Ответственный за выпуск А.Г. Коцаев. 2019. С. 316-319.

*УДК 638.162.2 (478)*

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НАЛИЧИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЧЕЛИНОМ МЕДЕ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

Еремия Н.Г., д-р хаб., с.-х. наук, профессор,  
Нейковчена Ю.С., канд. с.-х. наук, старший преподаватель

**Ключевые слова:** мед, физико-химические показатели, тяжелые металлы.

**Аннотация.** Целью данной работы являлось изучение физико-химические показатели, содержание аминокислот, микро-, макроэлементов и наличие тяжелых металлов в пчелином меде. Содержание микро-, макроэлементов и наличие тяжелых металлов в пчелином меде определяли атомно-абсорбционным методом спектрометрии в Институте химии АНМ. Выявлено, что массовая доля воды в пчелином меде составила в среднем 16,17-17,12%, инвертного сахара – 90,05-92,24%, сахароза – 1,35-3,85%, диастазное число – 13,17-21,49 ед. Готе. Установлено, что в пчелином меде, общее количество аминокислот варьирует от 0,724 до 1,090 мг/г и присутствие тяжелых металлов от 3,176-3,364 мг/кг.

N. Eremia, doc. hab., professor,  
Iu. Neicovcena, cand. agr. sciences

**Keywords:** honey, physical and chemical indicators, heavy metals.

**Abstract.** The purpose of this work was to study the physicochemical parameters, the content of amino acids, micro-, macroelements and the presence of heavy metals in honey. The

content of micro- and macroelements and the presence of toxic elements in honey were determined by the atomic absorption spectrometry method at the Institute of Chemistry of the ASM. It is revealed that the mass fraction of water in honey has made 16,17-17,12%, a invert sugar – 90,05-92,24%, sucrose – 1,35-3,85%, Diastase number – 13,17-21,49 units to Gotha. It is established that in bee honey the total amount of amino acids varies from 0.724 to 1.090 mg/g and the presence of heavy metals from 3.176-3.364 mg / kg.

**Введение.** Проблемы производства качественных и безопасных пищевых продуктов, и продовольственного сырья в настоящее время достаточно актуальны и широко обсуждаются во всем мире. В условиях, не снижающейся интенсивности техногенного загрязнения окружающей среды, производство высококачественных экологически чистых продуктов пчеловодства становится все более и более проблематичными. Поэтому одна из важнейших задач отрасли – совершенствование существующих, и разработка новых технологий получения экологически чистых продуктов, оказывающих влияние на здоровье человека. Выполнение ее позволит организовать крупное производство высококачественной экологически чистой продукции на основе продуктов пчеловодства, что будет в целом способствовать интенсификации отрасли [7].

Мед способствует сохранению здоровья, активному долголетию людей и профилактике многих заболеваний. Состав любого меда очень сложен и определяется растениями, нектар которых собрали пчелы. Основные его компоненты – глюкоза, фруктоза, ферменты, минеральные вещества, органические кислоты и другие элементы, весьма важные для организма человека, – обладают выраженным терапевтическим действием [3].

Качество меда значительно возрастает, если пасека размещена в местности с огромным разнообразием медоносных растений, вдали от промышленных предприятий, животноводческих ферм, шоссе и дорог. Биоразнообразие медоносной флоры не только оздоравливает пасеку и повышает качество меда, особенно прессового, который ценен и как продукт питания, и при использовании в лечебных целях [5].

Количество загрязняющих веществ в продуктах пчеловодства обусловлено прежде всего состоянием окружающей среды в местах расположения пасек и особенностями применяемых технологических процессов [4].

Загрязнение тяжелыми металлами атмосферы, почвы, воды и растений является серьезной проблемой, что, в свою очередь, сказывается как на живых организмах и продуктивности сельскохозяйственных культур, так и на качестве продуктов питания.

**Целью данной работы** являлось изучение физико-химические показатели, содержание аминокислот, микро-, макроэлементов и наличие тяжелых металлов в пчелином меде.

**Условия и методы исследования.** Объектом для исследования служили образцы пчелиного меда (акация, липа, подсолнечник) отобранные из различных мест, а также и представленные экономическими агентами в лабораторию республиканского Ветеринарного Диагностического Центра, в которых определяли физико-химические показатели.

Содержание воды, инвертного сахара и сахарозы, диастазного числа, содержания оксиметилфурфурола и общей кислотности в образцах меда были определены согласно стандарту.

Зола и нерастворимые вещества в воде, и наличие муки злаковых культур, желатина и крахмала в меде определялись, согласно санитарно-ветеринарной экспертизы.

Содержание аминокислот в пчелином меде определяли в Институте Физиологии и Санокреатологии, а микро-, макроэлементов и наличие тяжелых металлов – атомно-абсорбционным методом спектрометрии в Институте химии АНМ.

Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики и с помощью компьютерной программы.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Главными медоносами в Республике Молдова являются белая акация, липа и подсолнечник. Во время медосбора с белой акации суточный привес контрольного улья варировал от 0,7 до 9,7 кг. Общая площадь белой акации в Республики Молдова составляет 98,6

тыс. га (табл. 1); липы - 4,58 тыс. га, во время цветения рабочие пчелы ежедневно приносили 1,5-5,5 кг нектара.

Среди сельскохозяйственных культур, которые возделываются на больших площадях и представляет интерес для пчеловодства, как нектаро-пыльцевой источник основным является подсолнечник. Медопродуктивность с 1 га посева – от 30 до 120 кг (в среднем 60 кг) в зависимости от климатических условий и агротехники возделывания. При хороших погодных условиях пчелиная семья собирает нектара за день 0,5-5,0 кг, максимум – 9 кг [1].

Таблица 1 - Главные медоносы Республики Молдова

Медоносы	Площадь, тыс. га
Белая акация	98,6
Липа	4,58
Подсолнечник	240.0

На протяжении активного сезона максимальное количество нектара, рабочие пчелы собрали с акации – 9,7 kg в течение одного дня, с липы – de 5,5 kg и подсолнечника – de 6,5 kg [2].

Результаты исследований за ряд лет показали, что общее количество пчелиного меда всех исследуемых партий варьировал от 3360-212026 кг.

Выявлено, что массовая доля воды в пчелином меде составило в среднем от 16,17% (белая акация) до 17,12% (подсолнечник), при допустимом количестве максимум – 20%, массовая доля инвертного сахара – 90,05-92,24%, при минимуме 65,0%. Диастазное число находилось в пределах от – 13,17 до 21,49 ед. Готе, при минимуме 8,0 ед. Готе.

Содержание Оксиме-тилфурфуrolа (ОМФ) – 6,39-9,44 мг/кг, при максимуме 20,0 мг/кг, общая кислотность – 1,19-2,26 см<sup>3</sup> раствора NaOH в (миллиэквивалентах) на 100 г меда (табл. 2).

Массовая доля сахарозы колебалась от 1,35% (подсолнечник) – 3,85% (акация), при максимуме 8%. Нерастворимые вещества, примеси (мука, желатин, крахмал) в меде – не обнаружено.

Изучаемые физико-химические показатели пчелиного меда было намного меньше допустимое их количество, что указывает

на качество производимой продукции.

Результаты исследования показали, что общее количество аминокислот пчелином меде варьирует от 0,724 мг/г (белая акация) до 1,090 мг/г (липа) (табл. 3).

Таблица 2 - Физико-химические показатели пчелиного меда

Показатели	Допустимое количество	Белая акация	Липа	Подсолнечник
Общее количество меда всех исследуемых партий, кг	—	188508,9	212026,4	3360
Массовая доля воды, %	макс. 20,0	16,17±0,146	17,06 ±0,179	17,12±0,818
Массовая доля инвертного сахара, %	мин. 65,0	90,05±2,147	91,64 ±2,053	92,24±1,635
Массовая доля сахарозы, %	макс. 8,0	3,85±0,328	2,85 ± 0,584	1,35±0,220
Диастазное число, ед. Готе	мин. 8,0	13,17±1,413	16,71 ± 1,82	21,49±2,738
Содержание оксиметил-фурфурола (ОМФ), мг/кг	макс. 20,0	6,39±0,937	7,50 ± 0,561	9,44±4,023
Общая кислотность, см <sup>3</sup> раствора NaOH в (миллиэквивалентах) на 100 г меда	макс. 4,0	1,19±0,156	1,83 ± 0,355	2,26±0,308
Зольность, %	макс. 0,5	0,09±0,018	0,07 ± 0,018	0,34±0,179
Нерастворимые вещества, в воде, %	макс. 0,2	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

Самая большая доля приходится на пролин – 0,211-0,449 мг/г или 29,14-41,19% от общего количества аминокислот, аспарагиновая кислота – 0,082-0,108 мг/г (9,91-11,33%), глутаминовая кислота – 0,076-0,125 мг/г (8,81-12,04%).

Средние значения в меде занимает такие аминокислоты, как: лейцин – 4,04-5,30%, валин – 4,13-4,53%, лизин – 3,40-4,24%, фенилаланин – 3,32-3,76%, аланин – 2,75-3,66%, серин – 3,03-3,18%, глицин – 2,48-3,08%, треонин – 2,29-2,50% от общего их состава.

В меньших количество обнаружено: метионин – 0,18-0,55%, цистеиновая кислота – 0,46-0,69%, цистеин – 0,18-0,41%, гистидин – 1,09-1,35% от общего их состава.

Таблица 3 - Содержание аминокислот в пчелином меде, мг/г (2015-2017)

№ п/п	Аминокислоты	Белая акация	% от общей суммы	Липа	% от общей суммы	Подсолнечник	% от общей суммы
1.	Аспарагиновая кислота	0,082±0,009	11,33	0,108±0,015	9,91	0,107±0,042	10,31
2.	Треонин	0,018±0,003	2,47	0,025±0,008	2,29	0,026±0,012	2,50
3.	Серин	0,023±0,003	3,18	0,033±0,006	3,03	0,033±0,013	3,18
4.	Глютаминová кислота	0,076±0,015	10,50	0,096±0,012	8,81	0,125±0,024	12,04
5.	Пролин	0,211±0,091	29,14	0,449±0,222	41,19	0,303±0,094	29,19
6.	Глицин	0,022±0,003	3,04	0,027±0,006	2,48	0,032±0,015	3,08
7.	Аланин	0,024±0,003	3,32	0,030±0,004	2,75	0,038±0,015	3,66
8.	Валин	0,032±0,004	4,42	0,045±0,007	4,13	0,047±0,022	4,53
9.	Цистеин	0,003±0,001	0,41	0,002±0,002	0,18	0,002±0,001	0,19
10.	Метионин	0,004±0,001	0,55	0,002±0,001	0,18	0,004±0,002	0,38
11.	Изолейцин	0,020±0,004	2,76	0,027±0,009	2,48	0,031±0,014	2,99
12.	Лейцин	0,034±0,004	4,70	0,044±0,008	4,04	0,055±0,023	5,30



Продолжение таблицы 3

13.	Тирозин	0,009±0,002	1,24	0,010±0,002	0,92	0,012±0,004	1,16
14.	Фенилаланин	0,024±0,005	3,32	0,037±0,010	3,40	0,039±0,016	3,76
15.	Лизин	0,029±0,005	4,01	0,037±0,010	3,40	0,044±0,021	4,24
16.	Гистидин	0,008±0,002	1,10	0,012±0,004	1,09	0,014±0,006	1,35
17.	Аргинин	0,018±0,003	2,49	0,019±0,001	1,74	0,019±0,001	1,83
18.	Аммиак	0,017±0,006	2,35	0,013±0,003	1,19	0,019±0,008	1,83
19.	Цистеиновая кислота	0,005±0,001	0,69	0,005±0,001	0,46	0,005±0,001	0,48
20.	Таурин	0,063±0,010	8,70	0,065±0,008	5,96	0,080±0,009	7,71
21.	γ-аминомасляная кислота	0,002±0,000	0,28	0,004±0,001	0,37	0,003±0,001	0,29
Общее количество		0,724	100,0	1,090	100,0	1,038	100,0

Выявлено, что в пчелином меде общее количество свободных аминокислот варьирует в среднем от 0,703 мг/г (белая акация) до 1,072 мг/г (липа), незаменимые аминокислоты – 0,450-0,755 мг/г и заменимые – 0,183 мг/г (белая акация) – 0,272 мг/г (подсолнечник), иммуноактивные аминокислоты – 0,260-0,382 мг/г, гликогенные аминокислоты – 0,201-0,283 мг/г, кетогенные аминокислоты – 0,116-0,180 мг/г, протеиновые аминокислоты – 0,633 мг/г (белая акация) – 0,998 мг/г (липа) и аминокислоты содержащие S – 0,074-0,091 мг/г (табл. 4).

Таблица 4 - Общее количество аминокислот в меде

Сумма	Аминокислоты	Белая акация	Липа	Подсолнечник
∑	Свободные аминокислоты	0,703±0,132	1,072±0,202	1,013±0,288
∑	Метабол, показатели нитрата	0,721±0,131	1,086±0,199	1,028±0,290

Продолжение таблицы 4

Σ	Незаменимые аминокислоты	0,450±0,117	0,755±0,213	0,653±0,178
Σ	Заменимые аминокислоты	0,183±0,029	0,243±0,057	0,272±0,111
Σ	Иммуноактивные аминокислоты	0,260±0,033	0,342±0,052	0,382±0,126
Σ	Гликогенные аминокислоты	0,201±0,023	0,268±0,045	0,283±0,117
Σ	Кетогенные аминокислоты	0,116±0,019	0,156±0,038	0,180±0,073
Σ	Протеиновые аминокислоты	0,633±0,132	0,998±0,203	0,925±0,278
Σ	Аминокислоты содержащие S	0,074±0,008	0,074±0,006	0,091±0,008

Установлено, что общее количество изученных микроэлементов в пчелином меде варьировали в среднем от 3,938 мг/кг (белая акация) до 5,28 мг/кг (липа) (табл. 4). Количество марганца колебалось от 0,244 мг/кг (липа) до 0,320 мг/кг (подсолнечник), цинка от 0,397 мг/кг (подсолнечник) до 0,502 мг/кг (липа), медь от 0,318 мг/кг (белая акация) до 0,397 мг/кг (подсолнечник), железо от 2,595 мг/кг (белая акация) до 3,88 мг/кг, хрома - <0,12 мг/кг, никеля - <0,17 мг/кг.

Общее количество изученных макроэлементов в пчелином меде варьировало в среднем от 493,64 мг/кг (белая акация) до 1430,56 мг/кг (липа) (табл. 6).

В пчелином меде количество кальция содержалось в среднем от 34,18 мг/кг (белая акация) до 85,83 мг/кг (подсолнечник) и магния - 13,36-27,00 мг/кг, калия от 363,28 мг/кг (белая акация) до 1224,0 мг/кг (липа), натрия - 19,37-25,16 мг/кг, фосфатов - 63,45-105,28 мг/кг.

Таблица 5 - Среднее содержание микроэлементов в пчелином меде, мг/кг

Показатели	Белая акация	Липа	Подсолнечник
Марганец (Mn)	0,287 ± 0,080	0,244±0,066	0,320 ± 0,14
Цинк (Zn)	0,448 ± 0,166	0,502±0,114	0,397 ± 0,084
Медь (Cu)	0,318 ± 0,025	0,372±0,059	0,397 ± 0,105

Продолжение таблицы 5

Железо (Fe)	2,595 ± 0,906	3,88±0,425	2,950 ±0,165
Хром (Cr)	<0,12	<0,12	<0,12
Никель (Ni)	<0,17	<0,17	<0,17
Общее количество	3,938	5,28	4,354

Таблица 6 - Среднее содержание макроэлементов в пчелином меде, мг/кг

Показатели	Белая акация	Липа	Подсолнечник
Кальций (Ca <sup>2+</sup> )	34,18±11,272	51,62±5,551	85,83 ±9,181
Магний (Mg <sup>2+</sup> )	13,36±3,112	24,50±2,556	27,00 ± 1,67
Калий (K <sup>+</sup> )	363,28±54,202	1224,0±178,87	944,23 ±93,553
Натрий (Na <sup>+</sup> )	19,37±3,043	25,16±8,112	23,00 ±6,935
Фосфаты (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	63,45±11,008	105,28±15,56	67,20 ± 11,514
Общее количество	493,64	1430,56	1147,263

Присутствие тяжелых металлов в пчелином меде варьировало в среднем от 3,176 мг/кг (белая акация) до 3,364 мг/кг (липы) (табл. 7).

Таблица 7 – Среднее содержание тяжелых металлов в пчелином меде, мг/кг

Показатели	Допустимое количество	Белая акация	Липа	Подсолнечник
Свинец (Pb), мг/кг	мах. 1,0	<0,10	<0,10	<0,10
Кадмий (Cd), мг/кг	мах. 0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Стронций (Sr) Вq/кг	мах. 80,0	<2,3	2,38±0,055	<2,3
Цинк (Zn), мг/кг	-	0,448±0,166	0,502±0,114	0,380 ±0,07
Медь (Cu), мг/кг	-	0,318±0,016	0,372±0,059	0,397± 0,07
Общее количество	-	3,176	3,364	3,187

Количество обнаруженного свинца составило – <0,10 мг/кг при допустимом количестве мах.1,0 мг/кг, кадмия – <0,01 мг/кг,

стронция было <2,3-2,38 Вq/кг при допустимом количестве мах. 80,0 Вq/кг, цинк – 0,380 мг/кг (подсолнечник)-0,502 мг/кг (липа), медь – 0,318 мг/кг (белая акация) -0,397 мг/кг (подсолнечник).

### **Выводы**

1. Выявлено, что массовая доля воды в пчелином меде составила в среднем 16,17-17,12%, массовая доля инвертного сахара – 90,05-92,24%, сахароза – 1,35-3,85%, диастазное число – 13,17-21,49 ед. Готе, оксиметилфурфурол – 6,39-9,44 мг/кг, общая кислотность – 1,19-2,26 см<sup>3</sup> раствор NaOH в (миллиэквивалентах) на 100 г меда и зольность – 0,07-0,34%.

2. Установлено, что в пчелином меде общее количество аминокислот варьирует от 0,724 мг/г (белая акация) до 1,090 мг/г (липа), из которых самая большая доля имеет пролин–29,14-41,19% от общего количество аминокислот, аспарагиновая кислота–9,91-11,33%, глутаминовая кислота – 8,81-12,04%. Общее количество свободных аминокислот варьировало в среднем от 0,703 мг/г до 1,072 мг/г, незаменимые аминокислоты – 0,450-0,755 мг/г и заменимые – 0,183-0,272 мг/г, иммуноактивные аминокислоты – 0,260-0,382 мг/г, гликогенные – 0,201-0,283 мг/г, кетогенные – 0,116-0,180 мг/г, протеиновые аминокислоты–0,633-0,998 мг/г и аминокислоты содержащие S – 0,074-0,091 мг/г.

3. Обнаружено, что общее количество изученных микроэлементов в пчелином меде варьировали в среднем от 3,938 мг/кг (белая акация) до 5,28 мг/кг (липа). Количество марганца колебалось от 0,244 мг/кг (липа) до 0,320 мг/кг (подсолнечник), цинка от 0,397 мг/кг (подсолнечник) до 0,502 мг/кг (липа), медь от 0,318 м/кг (белая акация) до 0,397 мг/кг (подсолнечник), железо от 2,595 мг/кг (белая акация) до 3,88 мг/кг, хрома – <0,12 мг/кг, никеля – <0,17 мг/кг.

4. Общее количество изученных макроэлементов в пчелином меде варьировало в среднем от 493,64 мг/кг (белая акация) до 1430,56 мг/кг (липа). Количество кальция содержалось в среднем от 34,18 мг/кг (белая акация) до 85,83 мг/кг (подсолнечник) и магния – 13,36-27,00 мг/кг, калия от 363,28 мг/кг (белая акация) до 1224,0 мг/кг (липа), натрия – 19,37-25,16 мг/кг, фосфатов – 63,45-105,28 мг/кг.

5. Определено, что присутствие тяжелых металлов в пчелином меде варьировало в среднем от 3,176 мг/кг (белая акация) до 3,364 мг/кг (липы). Количество обнаруженного свинца составило – <0,10 мг/кг при допустимом количестве мах. 1,0 мг/кг, кадмия – <0,01 мг/кг, стронция было <2,3-2,38В q/кг при допустимом количестве мах. 80,0 Вq/кг, цинк – 0,380 мг/кг (подсолнечник) - 0,502 мг/кг (липа), медь – 0,318 мг/кг (белая акация) - 0,397 мк/кг (подсолнечник).

6. Минеральный состав меда может зависеть от региона происхождения медоносных культур, в том числе от почвенных и климатических условий.

### Литература

1. Еремия Н.Г., Еремия Н.М. Пчеловодство. - Кишинев. - 2011. - 531 с.

2. Eremia N., Scripnic E., Modvala S., Chriac A. Influence of temperature on nectar collection and storage in the hive during honey harvest. //Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași. /Scientific papers. Animal sciences. Lucrări științifice. Seria Zootehnie. Editura «Ion Ionescu de la Brad». Iași. – 2017. - 65 (21). - P. 90-94.

3. Кулаков В.Н., Русакова Т.М. Пчелы в медицине. В: Пчеловодство. - 2008. - № 10. - С. 48-49.

4. Мишин И.Н. Совершенствование технологии содержания пчелиных семей для получения экологически чистых продуктов пчеловодства: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. М., 2000.

5. Мадебейкин И.Н., Мадебейкин И.И. Получаем высококачественный и экологически чистый мед. В: Пчеловодство. – 2007. - № 7. - С. 8-9.

6. Омаров Ш.М., Магомедова З.Ш. Некачественный мед опасен для здоровья. В: Пчеловодство. – 2017. - № 3. - С. 54-55.

7. Хайбуллин А.А., Ишемгулов А.М., Ишемгулова Н.Э. Организация производства экологически чистой продукции. В: Пчеловодство. – 2004. - № 1. - С. 16-17.

## ВОПРОСЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА

Журавель Н.А., канд. вет. наук, доцент,  
Мифтахутдинов А.В., д-р биол. наук, профессор,  
Журавель В.В., канд. с.-х. наук

**Ключевые слова** промышленное птицеводство, яичная птицефабрика, ветеринарная служба, племрепродуктор второго порядка, штатная численность, занимаемая должность, уровень образования.

**Аннотация.** В штатном расписании птицефабрик преобладают рабочие – 57,89-75 %, доля руководителей и специалистов составляет 25,0-42,11 %. Соответствие профессионального образования трудовым функциям и занимаемой должности установлено на уровне 85,7-90,6 % на птицефабриках яичного направления, 100 % - на родительской площадке.

N. A. Zhuravel, candidate of Veterinary Sciences, associate professor,  
A.V. Miftakhutdinov, Doctor of Biological Sciences, Professor,  
V.V. Zhuravel, candidate of Agricultural sciences

**Keywords:** industrial poultry farming, egg poultry farm, veterinary service, second-order breeder, staffing, position, level of education.

**Annotation.** Workers predominate in the staffing of poultry farms - 57.89-75%, the share of managers and specialists is 25.0-42.11%. Correspondence of vocational education to labor functions and position is established at the level of 85.7-90.6% at egg-producing poultry farms, 100% at the parent site.

**Введение.** Научные исследования вопросам кадрового обеспечения ветеринарной службы осуществляются с 1958 года [9] и до сих пор остаются актуальными, в том числе при

обслуживании, птицеводческих предприятий [10, 11]. Ранее нами было осуществлено нормирование труда ветеринарных работников в условиях яичных птицефабрик [3, 5, 7], племрепродукторе второго порядка [2], в мясоперерабатывающем цехе [4, 8] птицефабрик, в диагностической лаборатории [6]. Исследования по установлению соответствия уровня образования занимаемой должности с учётом конкретного вида поручаемой работнику работы в условиях птицефабрик отсутствуют. По мнению Л.В. Войновой [1], единая «привязка» персонала к квалификационному категорированию обеспечивает улучшение качественного состава работников птицеводческих предприятий, повышение эффективности их деятельности за счет рационального использования трудовых ресурсов.

**Цель** исследования – анализ профессионально-квалификационного состава ветеринарной службы птицефабрик и соответствия профессионального образования работников ветеринарной службы трудовым функциям и занимаемой должности.

**Условия и методы исследования.** На двух птицефабрик яичного направления и одного племрепродуктора второго порядка изучен профессионально-квалификационный состав ветеринарной службы. С помощью дескриптивного метода установлена структура ветеринарной службы. Аналитическим методом на основании детального изучения профессиональных стандартов «Ветеринарный врач (2018), «Ветеринарный фельдшер» (2015), Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих (2012), Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. (1983), Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (2013), Тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих (1992) и должностных инструкций определено соответствие уровня образования выполняемым функциям и занимаемой должности ветеринарных работников разных категорий.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Структура ветеринарной службы птицеводческих предприятий предусматривает определённый штат ветеринарных работников

разных категорий: ветеринарных врачей, фельдшеров, санитаров, дезинфекторов и лаборантов, количество которых связано с технологией производства и поголовьем птицы.

Так, в условиях птицефабрик яичного направления предусмотрено три технологических участка: инкубационный цех, цех по выращиванию ремонтного молодняка и промышленную зону, или цех кур-несушек. Родительская площадка предусматривает цех по выращиванию ремонтного молодняка и производственный цех. Кроме того, в каждом предприятии функционируют структурные подразделения, деятельность которых связана с производственным ветеринарно-санитарным контролем: мясоперерабатывающий цех, диагностическая лаборатория, пищевая лаборатория, или отдел качества и сертификации.

Проведенные исследования показали, что на современных птицеводческих предприятиях в штатном расписании ветеринарных работников в сравнении с ветеринарными врачами преобладает доля специалистов среднего звена – ветеринарных фельдшеров, санитаров или лаборантов (таблица 1).

Таблица 1 – Штатное расписание птицеводческих предприятий (штатных единиц)

Производственный участок	Всего	Ветеринарные врачи	Ветеринарные фельдшеры	Лаборанты	Ветеринарные санитары	Дезинфекторы
<b>ПАО «Птицефабрика Челябинская»</b>						
<b>Всего</b>	<b>28,5</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13,5</b>	<b>2</b>
инкубационный цех	3,5	1	1	-	2,5	
цех выращивания	6	1	-	-	3	1
промышленная зона	7	1	-	-	5	1
мясоперерабатывающий цех	1	1	-	-	-	-
диагностическая лаборатория	9	4	-	2	3	



Продолжение таблицы 1

пищевая лаборатория*	2	1		1		
ООО «Чебаркульская птица»						
<b>Всего</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	-	-	<b>8</b>	-
инкубационный цех	3	1	-	-	2	-
цех выращивания	4	1	-	-	3	-
промышленная зона	4	1	-	-	3	-
ООО «Агрохолдинг ЮРМА»						
<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	-	-	<b>3</b>	Не изучали
цех выращивания	4	1	-	-	3	
производственный цех						

Данные таблицы показывают, что каждый производственный участок, независимо от производственной направленности предприятия, возглавляет ветеринарный врач. Доля ветеринарных врачей на площадках птицеводческих предприятий разных направлений составляет от 25 до 33,6 %. Должность ветеринарного врача, связанная с осуществлением врачебной ветеринарной деятельностью, в соответствии с профессиональным стандартом, а также с квалификационными характеристиками должностей руководителей, специалистов предусматривает у работников, замещающих данную должность, наличие высшего образования в сфере ветеринарной деятельности по уровню специалитета.

Мероприятия по ветеринарному надзору, а также ветеринарно-санитарный контроль сырья и продуктов животного и растительного происхождения и процессов их производства выполняют ветеринарные врачи диагностической лаборатории и отдела качества и сертификации (пищевой лаборатории), а также мясоперерабатывающего цеха. Так, пищевая лаборатория осуществляет контроль качества и безопасности птицеводческой продукции и процессов ее производства. В условиях ООО «Чебаркульская птица» эти работы выполняет диагностическая лаборатория, ООО «Агрохолдинг ЮРМА» – специальное

подразделение, расположенное на другой площадке.

Ветеринарная служба мясоперерабатывающего цеха представлена ветеринарным врачом. Профессиональный стандарт «Ветеринарный врач» и квалификационные характеристики специалистов также предусматривают наличие у работников высшего образования в сфере ветеринарной деятельности.

В условиях предприятий все ветеринарные врачи имеют высшее образование (специалитет). Следовательно, функции ветеринарных врачей на всех птицефабриках соответствуют требованиям законодательства на 100 %, наименование должности всех работников соответствует – на 92,6 %. Наименование должности заведующего пищевой лабораторией (отдела качества и сертификации) связано с названием данного производственного участка и не соответствует профессиональному стандарту. Л.В. Войнова [1] считает, что данное несоответствие, присутствие в названии должности наименования подразделения или выполняемой функции, может привести к снижению уровня обеспечения чёткости выполнения функций, нарушению организационного порядка и в конечном итоге негативно отразиться на эффективности производства.

Должность ветеринарного фельдшера предусмотрена в штатном расписании только одного предприятия – ПАО «Птицефабрика Челябинская», и составляет 3,6 % в общем штатном расписании и 16,7 % – в штатном расписании конкретного структурного подразделения – цеха выращивания. Его функции, соответствуют трудовым действиям и должностным обязанностям, регламентированным профессиональным стандартом «Ветеринарный фельдшер» (2015) и квалификационным характеристикам специалистов.

В большей степени штат ветеринарной службы птицефабрик представлен ветеринарными санитарами – их доля в штатном расписании составляет от 33,3 до 75,0 %. Ветеринарный санитар (4 разряда) проводит вакцинацию и дезинфекцию, готовит дезинфицирующие растворы. Эти функции соответствуют тарифно-квалификационным требованиям.

Отсутствуют закономерности в комплектовании штатного расписания дезинфекторами. Кроме того, должность дезинфектора не всегда имеется в штатном расписании. Так, в

условиях одного предприятия, но на разных производственных участках ветеринарно-санитарные работы могут выполнять дезинфекторы, ветеринарные санитары или подсобные рабочие, не входящие в штатное расписание ветеринарной службы. Так, в цехе инкубации в условиях ПАО «Птицефабрика Челябинская» и ООО «Чебаркульская птица» ветеринарно-санитарные работы осуществляют санитары. В других подразделениях ООО «Чебаркульская птица» весь комплекс ветеринарно-санитарных работ, возлагаемых на дезинфектора, осуществляют подсобные работники. В ПАО «Птицефабрика Челябинская» в цехе выращивания и промышленной зоне предусмотрены должности дезинфектора. В мясоперерабатывающем цехе, диагностической и пищевой лабораториях эти работы выполняют подсобные работники. В целом доля дезинфекторов составляет 14,3-16,7 % в штатном расписании предприятия. В ООО «Агрохолдинг ЮРМА», существует специальное ветеринарно-санитарное подразделение, осуществляющее работы этого вида с бригадой дезинфекторов, которые проводят работы на всех площадках предприятия.

Подсобные работники ООО «Чебаркульская птица», частично выполняющие функции санитары и дезинфектора, по уровню образования не соответствуют требованиями действующих нормативных правовых документов (таблица 2).

Дезинфектор 3 разряда осуществляет ветеринарно-санитарные работы, которые разрешены специального обучения, поэтому профессиональное образование ветеринарных санитаров и дезинфекторов не всегда соответствует требованиям законодательства.

Трудовые функции лаборанта соответствуют должностным обязанностям. В каждой лаборатории предусмотрена должность лаборантов, отдельно по структурным подразделениям их доля составляет от 22,33 до 50,0 %, в целом по площадке – от 14,0 %.

Итак, в условиях ПАО «Птицефабрика Челябинская» у 3 из 32 работников – 9,4 % ветеринарной службы уровень образования не соответствует требованиям нормативных правовых документов, в ООО «Чебаркульская птица» у 2 из 14 работников – 14,3 %. В ООО «Агрохолдинг ЮРМА» установлено 100 % соответствие у всех работников (5 человек) ветеринарной

службы.

**Выводы, предложения.** Организация труда ветеринарных работников птицеводческих предприятий предусматривает формирование штатного расписания руководителями и специалистами и рабочими – 25,0-42,11 % и 57,89-75,0 %. В одном случае – 7,4 % установлено несоответствие наименования должности нормативным правовым документам. Оценка качества труда ветеринарной службы структурных подразделений показала соответствие профессионального образования трудовым функциям и занимаемой должности на 85,7-90,6 % на птицефабриках яичного направления, 100 % - на родительской площадке.

### Литература

1. Войнова Л.В. Методическое обеспечение управления персоналом при производстве и переработке яиц и птицы // Птица и птицепродукты, 2013. – № 2. – С. 66–68.

2. Журавель Н.А. Нормы времени на ветеринарное обслуживание кур родительского стада // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Киров, 2018. – С. 22-25.

3. Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В. Анализ и прогнозирование кадрового обеспечения ветеринарной службы инкубационного цеха птицефабрик яичного направления //Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2018. – Т. 4. – № 2. – С. 5-12.

4. Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В. Кадровое обеспечение контроля качества и безопасности в ветеринарно-санитарном отношении продукции птицеводства // АПК России, 2018. – Т. 25. – №1. – С. 138-142.

5. Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В. Нормирование труда ветеринарных работников промышленного стада кур-несушек // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. – Курган, 2018. – С. 428-434.

6. Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В. Нормирование штатной численности ветеринарной лаборатории птицефабрики и эффективность использования рабочего времени // Аграрный вестник Урала, 2016. – № 4 (146). – С. 33-39.

7. Журавель Н.А., Мифтахутдинов А.В. Нормы времени на выполнение профилактических противоэпизоотических мероприятий в цехе инкубации яичных птицефабрик // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2018». – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 83-87.

8. Мифтахутдинов А.В., Журавель Н.А. Нормирование штатной численности ветеринарных специалистов как элемент управления экономическим потенциалом при производстве мяса птицы // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к юбилею заслуженного деятеля науки РФ В.М. Позняковского. – Екатеринбург, 2017. – С. 164-168.

9. Никитин И.Н., Ключникова А.И. Ветеринарное обслуживание крестьянских хозяйств. – Казань, 2015 г. – 136 с.

10. Николаев Н.В., Акмуллин А.И. Нормы времени на выполнение ветеринарных мероприятий в индейководстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана – Казань, 2014. – Том 218. – С. 195-199

11. Сахапова Л.Р., Рашидова А.Р., Акмуллин А.И. Эффективность использования рабочего времени специалистов ветеринарной лаборатории птицефабрики // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана – Казань, 2011. – Том 208. – С. 167-171.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Завертнев В.А., зам. директора по свиноводству  
ООО «Мегамикс», г. Москва,  
Комлацкий Г.В., д-р с.-х. наук, доцент,  
Дамир Каран, тех. специалист ПАТЕНТЕ СО, Сербия

**Ключевые слова:** свиноводство, отъем, фитогенные препараты, эфирные масла, продуктивность, прирост, сохранность.

**Аннотация.** Интенсивные методы промышленного свиноводства предполагают использование специальных кормовых средств и добавок. Особенно актуально это в период отъема поросят, когда очень высок риск желудочно-кишечных заболеваний. В качестве альтернативы антибиотикам предложено использовать фитогенную кормовую добавку на основе эфирных масел.

Zavertnev V.A.,  
Komlatskiy G.V., Doctor in Agricultural Science,  
Damir Karan, Technical Specialist

**Keywords:** pig breeding, weaning, photogenic preparations, essential oils, productivity, growth, preservation.

**Abstract.** Intensive methods of industrial pig farming involve the use of special feeds and additives. This is especially true during the period of weaning piglets, when the risk of gastrointestinal diseases is very high. As an alternative to antibiotics, it is proposed to use a photogenic feed supplement based on essential oils.

**Введение.** Одной из главных задач современного свиноводства является сокращение затрат на корма и содержание животных при высокой продуктивности и качестве мяса. Снижение себестоимости может быть достигнуто за счет удешевления рационов и повышения переваримости корма. В

пищевой цепочке получения продукции вопросы правильного кормления свиней неразрывно связаны с обеспечением здоровья животных. Гармонизация кормленческой, разведенческой и технологической составляющих производства свинины являются основой высокой рентабельности отрасли [4].

Факторами риска являются загрязнение кормов микотоксинами, развитие патогенной микрофлоры, а также избыточное использование антибиотиков. Вследствие этого у животных снижается иммунитет, развиваются заболевания, что негативно сказывается на продуктивности. Остаточные количества антибиотиков вместе с мясом попадают в организм людей, повышая резистентность патогенной микрофлоры к лекарствам. Проблема получения безопасных продуктов питания на фоне ограничения использования кормовых антибактериальных препаратов в животноводстве сегодня стоит очень остро.

Важную роль в профилактике многих заболеваний играют не только ветеринарно-гигиенические мероприятия, но и правильное кормление, направленное на формирование нормальной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте. По данным исследователей около 70% циркулирующих антител образуются в кишечнике, обеспечивая защиту от потенциальных заражений и обеспечивают рациональное использование энергии и питательных веществ рационов.

Следует отметить, что проблема использования антибиотиков в животноводстве вообще и в свиноводстве, в частности, в настоящее время приобрела общемировой масштаб. Во многих странах уже полностью или частично отказались от их применения в кормлении. Повсеместно ведутся широкомасштабные исследования и поиск альтернативных решений.

**Условия и методы исследования.** Целью исследования явился поиск путей увеличения производства отечественной свинины за счет совершенствования кормовой концепции.

**Методика исследования.** В ходе выполнения работы были использованы общие методы научного познания, статистические и математические методы анализа, позволяющие обеспечить объективность работы.

Исследования проводились в условиях промышленного производства свинины на комплексе в Сербии. Полученные результаты стали предпосылкой для проведения аналогичных научно-производственных опытов в условиях юга России.

В ходе исследований изучались динамика живой массы поросят-отъемышей, уровень среднесуточных приростов, затраты корма на 1 кг прироста.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Общеизвестно, что патогенные бактерии, такие, как *E. coli*, *Salmonella*, вследствие их способности мигрировать по пищевой цепи представляют серьезную угрозу не только для свиней, но и для человека. Во многих странах ЕС приняты нормативные акты, направленные на предупреждение проникновения возбудителей в пищевую цепь. При этом в ЕС с 2006г. действует запрет на использование кормовых антибиотиков при выращивании животных [2].

Одним из альтернативных решений является использование органических кислот, которые способны проникать через измененную клеточную стенку и разрушать бактерию. Этому способствует тот факт, что при нейтральном уровне рН, который наблюдается в тонком и толстом отделах кишечника, большинство органических кислот находится в диссоциированной форме и обладают высокой активностью. Известно использование различных органических кислот для обогащения комбикормов. Так, при введении лимонной кислоты в дозе 1 % повышается прирост живой массы молодняка свиней на 9—17 %, Фумаровая кислота усиливает неспецифическую резистентность, уровень антиоксидантной защиты, ускоряет рост животных и птицы, сокращает падеж, повышает иммунологическую реактивность организма. Кроме того, она обладает выраженным адаптогенным действием при стрессе.

Анализируя жизненный цикл свиней, следует выделить отъемный период, который является особенно ответственным за конечный результат. Именно в этот период создаются предпосылки высокой скорости роста и мясной продуктивности. Смена рационов, их насыщенность растительной частью при одновременном росте скученности по сравнению с подсосным



периодом оказывают повышенную нагрузку на организм животных, вызывая у них огромный стресс [1].

Необходимо отметить, что к этому моменту у поросят недостаточно развит желудочно-кишечный тракт. В этот период у них отсутствуют собственные ферменты, ответственные за расщепление клетчатки и других некрахмалистых полисахаридов. Вследствие этого переваривание данных веществ происходит исключительно с участием микроорганизмов-целлюлозолитиков, содержащихся в слепых отростках ЖКТ. Из-за этого выделяется малое количество соляной кислоты, необходимой для переваривания корма. Это негативно влияет на наращивание пластического материала в организме и развитие внутренних органов. В результате такой вполне нормальной физиологической реакции выделяемой кислоты недостаточно для того, чтобы набухла кормовая масса, и полностью нейтрализовались ее щелочные свойства. Только в стойкой кислой среде в желудке с рН менее 3,5 продуцируемые в организме ферменты начинают воздействовать на пищеварение и максимально его усиливать, а кислота желудка выступает решающим до определенного момента барьером для развития микроорганизмов патогенной природы и их проникновения в нижние отделы кишечника. Способность вырабатывать соляную кислоту в необходимом объеме поросята приобретают только к 12 неделям.

Стремление к перееданию (у поросят-отъемышей, как и у других молодых животных, нет чувства меры в потреблении корма) приводит к непереваримости пищи. В подсосный период микрофлора поросят преобразует лактозу молока свиноматки в молочную кислоту, которая подкисляет содержимое кишечника и подавляет патогенные микроорганизмы. После отъема создается возможность для развития патогенной микрофлоры, а продуцируемые токсины повреждают эпителий кишечника, снижая его всасывающую способность. Одновременно происходит повышение рН содержимого желудка (ощелачивание). Накапливается большое количество бактерий кишечной палочки (*E. Coli*), что является причиной тяжелой и длительной диареи, а лечение желудочно-кишечных заболеваний требует дополнительных затрат на лекарства и сами мероприятия. В результате таких факторов потери поросят могут достигать 12-

15%. При этом уместно напомнить о том, что после отъема у поросят еще слабо развита иммунная система, вследствие чего у них наблюдается низкая сопротивляемость инфекциям, что не только приводит к диарее, но и к падежу молодняка.

Чтобы составить полноценный рацион, необходимо учитывать не только питательные вещества в нем, но и вкусовые свойства его компонентов. Животные каждого вида имеют свой спектр вкусовых ощущений (большинство предпочитают сладость). Вкус определяется всей гаммой питательных и биологически активных веществ корма, комбикорма.

Установлено, что жирные масла, горькие и жгучие вещества, содержащиеся в растениях, раздражая обонятельные и вкусовые рецепторы, рефлекторно повышают возбудимость пищевого центра. Вследствие этого улучшается аппетит, усиливаются саливация, секреция желез желудка, поджелудочной железы, кишечника, выделение желчи, кровоснабжение, возрастает активность пищеварительных ферментов, повышается всасывающая способность кишечника, что сказывается положительно на переваримости и усвояемости питательных веществ корма.

Одной из альтернатив кормовым антибиотикам является использование фитогенных добавок на основе натуральных эфирных масел [3]. Надо сказать, что использование натуральных продуктов составляет основу современного подхода к лечению кишечных заболеваний у свиней. В последнее время ведутся исследования по использованию эфирных масел в кормлении животных. Доказано, что они являются достойной альтернативой антибиотикам. Специалистами Сербии разработана и прошла успешные испытания добавка PATENTE HERBA PLUS, состоящая из смеси натуральных масел, полученных из тимьяна обыкновенного, душицы обыкновенной, кориандра, экстракта каштана. Ее используют как в профилактических целях, так и качестве стимулятора. В течение всего периода откорма его добавляют в количестве 1-1,5 кг на тонну корма, а для кормящих свиноматок - не более 1 кг/тонну. Стимулирующая доза составляет 2 кг/тонну и назначается в период отъема или первые недели откорма. Продолжительность курса 7-10 дней.

Современная натуральная добавка для свиней проявляет противомикробное и антиоксидантное действие. При этом проявляется синергетический эффект от совместного действия лизоцима и эфирных масел. Кроме прямого воздействия, проявляется и косвенное. Общеизвестно, что свиньи обладают вкусовыми пристрастиями, и эфирные масла и танины повышают вкусовую привлекательность кормов, способствуя выделению пищеварительных соков. Оптимальная комбинация эфирных масел создает более сильный синергический эффект, чем при использовании их по отдельности. Смесь эфирных масел обладает антиоксидантным действием и противовоспалительным эффектом, снимает иммуносупрессивное действие микотоксинов, способствует повышению иммунитета.

Был проведен опыт по использованию PATENTE HERBA PLUS на поросятах в отъемный период в 28 дней. Кормовая добавка вводилась в корм в количестве 2 кг/т. Скармливать престартерный корм начинали с четвертого дня жизни поросят до отъема от свиноматок.

Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1.-Эффективность использования PATENTE HERBA PLUS при отъеме.

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа
Количество поросят в группе, гол.	72	72
Масса поросенка при рождении, кг	1,31+0,25	1,32+0,30
Масса поросенка при отъеме, кг	8,81+0,30	8,02+0,40
Среднесуточный прирост, г	268+28	242+18

Использование PATENTE HERBA PLUS повышает баланс микрофлоры кишечника, улучшает поедание корма и его переваримость, повышает иммунитет поросят-отъемышей. В результате уменьшается количество кишечных заболеваний и смертность, повышает продуктивность и эффективность производства свинины. Этот продукт представляет собой смесь сбалансированных, синергически действующих ингредиентов и обладает пролонгированным эффектом.

**Выводы и предложения.** По результатам проведенных опытов выявлена оптимальная дозировка кормовой добавки PATENTE HERBA PLUS для отъемных поросят. Установлено, что ее использование в кормлении животных способствует увеличению приростов живой массы на 10,7%, снижает заболеваемость желудочно-кишечного тракта, снижает затраты корма на 1 кг прироста, повышает его поедаемость.

На основании вышеизложенного считаем целесообразным включение кормовой добавки PATENTE HERBA PLUS в кормовую концепцию выращивания поросят в промышленных условиях.

### **Литература**

1. Бараников, В. Динамика живой массы и интенсивность роста свиней в результате использования антистрессовых препаратов/ В.А.Бараников, О.Р.Барило/ Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2012.-№39.- С.90-92.

2. Комлацкий, В. Органические технологии в животноводстве/ В.И.Комлацкий, В.Х.Вороков // Инновации в повышении продуктивности с.-х.животных : мат. межд. научно-практ. конф., Краснодар, 2017. - С.35-37

3. Марусич, А. Зоотехническая и экономическая эффективность использования многоцелевой вкусовой добавки Микс-Ойл MIX-OIL) в качестве компонента комбикормов для откармливаемого молодняка свиней./ А.Г.Марусич // Животноводство и ветеринарная медицина.-№6.-С.12-14. 2017.- №2(24).-С.3-7.

4. Шейко, И. Улучшение откормочных и мясных качеств свиней в условиях промышленной технологии/ И.П.Шейко, А.А.Хоченков, Д.Н.Ходосовский // Свиноводство.-2004.- С.12-14.

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Зайцева Н.П., старший преподаватель,  
Зайцев С.П., канд. техн. наук, доцент,  
Зайцев П.В., д-р техн. наук, профессор

**Ключевые слова:** структура поголовья, кластер, факторы эффективности, динамика развития, спрос, корма, потребительские расходы.

**Аннотация.** Статья посвящена основным проблемам развития отрасли молочного скотоводства в отдельно взятом регионе. В работе характеризуется состояние отрасли региона, анализируется динамика изменения объемов производства молока, структуры поголовья и его продуктивности, даются рекомендации и направления повышения эффективности молочного скотоводства.

## THE MAIN PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE INDUSTRY IN THE CHUVASH REPUBLIC

Zaitseva N.P., senior lecturer ,  
Zaitsev S.P., cand. of tech. science, ass. Prof.,  
Zaitsev P.V., Dr. techn. sciences, Professor

**Key words:** population structure, cluster, efficiency factors, dynamics of development, demand, stern, consumer expenditure.

**Annotation.** The article is devoted to the main problems of dairy cattle industry development in a particular region. The paper describes the state of the industry in the region, analyzes the dynamics of changes in milk production, the structure of livestock and its productivity, provides recommendations and directions for improving the efficiency of dairy cattle breeding.

Одним из критериев эффективного развития региона считается способность обеспечить население продукцией собственного производства хотя бы на 50% от требуемого спроса.

Таблица 1 – Расходы на покупку продуктов питания в структуре потребительских расходов населения Чувашской Республики за 2014 – 2018гг.

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018
Расходы на покупку продуктов для домашнего питания, всего %, в т.ч.	33,9	32,8	36,6	36,4	34,5
хлеб и хлебные продукты	5,6	5,6	6,5	6,7	6,3
мясо и мясные продукты	9,6	9,6	9,0	8,9	7,9
молоко и молочные продукты	5,4	5,2	6,3	6,5	6,6

Из данных анализа структуры потребительских расходов (таб. 1) видно, что в группе трех основных продуктов домашних хозяйств молочные продукты показывают постоянную динамику к росту и, следовательно, потребительские предпочтения в них на ближайшее время не изменятся.

В последние годы в отрасли молочного скотоводства на всей территории РФ наблюдается положительная динамика. Все основные показатели демонстрируют устойчивость роста, что следует характеризовать не иначе как постепенный выход отрасли из кризисного состояния. Но так ли это на самом деле?

До 2005г. Чувашская Республика занимала четвертое место в ПФО по структуре поголовья КРС молочного направления [5]. Но из-за отсутствия комплексной программы поддержки отрасли, а также высокой конкуренции на рынке сырого молока резко сократилось количество МТФ и комплексов. К 2010г. в республике практически не осталось МТФ и комплексов с поголовьем 1000 и более голов, что привело к смещению структуры производства в частный сектор. В 2011г. из-за аномальных погодных условий хозяйства оказались не в состоянии заготовить достаточное количество кормов, что привело к сокращению поголовья КРС в 1,5 раза. Сложившаяся ситуация привела к тому, что немногие оставшиеся предприятия, перерабатывающие молочную продукцию стали полностью

работать на привозном сырье и собирать молоко у населения, сокращая свои производственные мощности и упрощая технологии переработки [1]. В настоящее время в республике местная молочная продукция представлена в основном в дешевом ценовом сегменте, с маленьким сроком хранения, что не способно удовлетворить как розничные торговые сети, так и конечного потребителя. Запущенный в 2016 г. проект продвижения продукции организаций АПК под единым брендом «Сделано в Чувашии» не способствовал существенному изменению ситуации. Несмотря на то, что доля местной продукции по семи основным сегментам продуктов питания в торговых сетях варьируется на уровне 68%, это не относится к молочной продукции, процент возврата которой высок.

Таблица 2 – Показатели отрасли молочного скотоводства Чувашской Республики за 2014 – 2018 гг.

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018
Валовое поголовье коров, тыс.гол. в хозяйствах всех категорий	88,6	88,2	87,3	88,0	85,8
Валовое производство молока, тыс.т	406,2	407,6	408,4	416,3	423,4
Надой на одну корову, кг	4690	4905	5170	5305	5386

Если проанализировать основные показатели развития отрасли молочного скотоводства в республике за период 2014 – 2018 гг. (табл. 2) то можно заметить, что основных изменений за последние пять лет не наблюдается. Из представленных данных видно, что незначительно варьируется структура молочного поголовья, но при этом происходит небольшой рост надоев и валового производства молока 1,7% и 1,7% соответственно.

По данным на 2017 г. большая часть поголовья коров приходится на долю хозяйств населения (66,6%), в то время как на долю сельскохозяйственных организаций приходится всего 27% [4]. Такую ситуацию можно охарактеризовать как аномальную.

Проблемы сферы АПК комплексные и обусловлены влиянием как экономических, так и социальных факторов [3].

- изношенность (до 90%) материально-технической базы сферы АПК и низкий уровень обновления основных фондов;
- недостаточность средств, выделяемых на научно – исследовательские разработки;
- наличие сильных сторонних конкурентов - монополистов, затрудняющих доступ товаропроизводителям к рынкам сбыта продукции;
- отсутствие развитой системы логистики, кооперации в сфере производства и реализации сельскохозяйственной продукции;
- недостаточные темпы социального развития сельских территорий,
- отток населения и специалистов из-за низкого уровня доходов в сельскохозяйственном производстве,
- слабое развитие альтернативных видов деятельности на селе.

С 2015г. в республике стала действовать программа господдержки, что позволило добиться увеличения показателей по всем видам животноводческой продукции. В хозяйствах проводится грамотная племенная работа, применяются современные технологии содержания и кормления животных, используются научные подходы во всех областях деятельности. Благодаря принимаемым мерам надой молока на одну корову постоянно увеличиваются. За 10 лет развития отрасли (2007- 2018 гг.) продуктивность на 1 корову увеличилась в среднем на 40% . В 2018 году средний надой молока на одну корову составил 5386 кг (104,2% к 2017 году), при средних данных по стране – 5836 кг. Среди 147 хозяйств, занимающихся на сегодня разведением молочного скота, свыше 5000 кг молока надаивают в 51 хозяйстве (32,7 % от общего количества хозяйств) [2].

Но улучшение отдельных экономических показателей не способно изменить ситуацию отрасли в целом. Для этого необходим комплекс мер по восстановлению структуры поголовья и формированию молочно – продуктовых кластеров на базе инновационных центров.

В стратегии развития Чувашской Республики до 2035 г. предполагается формирование агропищевого кластера, в задачи которого будет входить:



- ежегодное строительство и реконструкция не менее пяти животноводческих комплексов на 400, 600, 1200 голов молочного направления;

- увеличение доли глубокой переработки организациями республики молока с 30%, до 70% в общем объеме производства молока;

За счет принятых мер предполагается изменение основных целевых показателей приоритетного проекта к 2020г.

- увеличить рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учетом субсидий) на 17,0%;

- увеличить индекса производительности труда 7,7% по отношению к 2016 году

- увеличить количество высокопроизводительных рабочих мест до 850 единиц.

- увеличение основного поголовья стада молочного направления на 20% ежегодно.

### Литература

1. Зайцева Н.П., Зайцев П.В. Оптимизация технологических операций приготовления кормов в молочном животноводстве // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. - № 12 (59). - С. 1344-1346.

2. Зайцева, Н.П. Ключевые факторы развития отрасли молочного скотоводства в Чувашской Республике / Н.П. Зайцева, Н.В. Нестерова // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. - Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 503-507.

3. Зайцева, Н.П. Особенности формирования региональных кластеров в АПК/ Н.П. Зайцева, А.Н. Порфирьев // Современные концепции финансового менеджмента в обеспечении устойчивого развития банковского и реального секторов экономики: материалы Всероссийской научно-практической

конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 274-280.

4. Зайцева, Н.П. Современное состояние и проблемы развития молочного скотоводства в Чувашской Республике / Н.П. Зайцева, А.Е. Макушев // Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы Чувашской Республики и Российской Федерации, доктора ветеринарных наук, профессора Кириллова Николая Кирилловича. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 469-473.

5. Петрова Д.Я., Нестерова Н.В., Зайцева Н.П. Рейтинговая оценка эффективности сельскохозяйственных районов региона // Инновационное развитие экономики. 2018. - № 3 (45). - С. 261-270.

*УДК 636.03*

## **КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСНОГО СЫРЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Козуб Ю.А., канд. с.-х. наук, доцент

**Ключевые слова:** говядина, масса туши, убойный выход, пищевая ценность мяса, безопасность и качество сырья.

**Аннотация.** Приведены результаты исследований, направленных на оценку качества и пищевых достоинств говядины в зависимости от морфологического состава туши, физико-химических показателей, от количественного соотношения воды, белка, жира, содержания незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, а также органолептических показателей мяса.

**Keywords:** beef, carcass weight, slaughter yield, nutritional value of meat, safety and quality of raw materials.

**Annotation.** The results of studies aimed at assessing the quality and nutritional benefits of beef depending on the morphological composition of carcasses, physico-chemical indicators, the quantitative ratio of water, protein, fat, the content of essential amino acids, polyunsaturated fatty acids, vitamins, micro and macrocells, as well as organoleptic characteristics of meat.

Для получения высококачественного мяса, максимального сохранения созданной продукции, ликвидации потерь и улучшения качества в НИИ проводятся исследования по изучению количественных и качественных потерь мясной продукции и разрабатываются мероприятия по их предупреждению.

Многочисленные научные исследования показывают, что с повышением живой массы молодняка увеличиваются убойный выход, масса туши и ее выход, снижается удельный вес костей, туши становятся более полномясными с лучшей выполненностью тазобедренного отруба, в них улучшается соотношение съедобных и несъедобных тканей [1, 6, 9].

В настоящее время определены нормы потерь живой и убойной массы и установлено ухудшение качественных показателей мяса убойного скота при транспортировке и предубойном содержании в связи с полом животных, породной принадлежностью, возрастом, живой массой, упитанностью, способом содержания и сезоном года.

Уровень кормления важный фактор, определяющий интенсивность выращивания и стрессоустойчивость животных и влияющий на формирование мясной продуктивности и ее качественные показатели. В Иркутской области скот казахской белоголовой породы хорошо приспособлен к местному климату, неприхотлив к кормам. Высококачественную говядину можно получать при интенсивном выращивании молодняка (к 18 мес. животные черно-пестрой породы весят 450,6 кг, казахская белоголовая 453,7 кг, при этом масса туш и убойный выход

составляют соответственно 225,5, 240,1 и 53,44 %, 56,2 %) [1, 3, 4, 5, 7].

Качество мясной продукции характеризуется оптимальным соотношением основных питательных веществ (белок: жир 0,97-1,17:1), биологической ценностью белков (триптофано-окспролиновое отношение - 4,4:5,05), высокой влагоудерживающей способностью мышечных белков (65-69%), малыми потерями мясного сока при кулинарной обработке (30-33%) [6, 2].

Для изучения мясных качеств и качества говядины, проведен убой здоровых животных черно-пестрой породы молочного направления продуктивности в возрасте 18 месяцев (n=3) и казахской белоголовой породы мясного направления продуктивности в возрасте 18 месяцев (n=3) в Иркутской области.

Совместно с ветеринарными специалистами хозяйств проводили предубойный и послеубойный осмотр органов и туш крупного рогатого скота.

Живую и убойную массу туши определяли с помощью весов.

Учитывали показатели: предубойная живая масса, масса парной туши, внутреннего жира-сырца, субпродуктов, внутренних органов. Мясная продуктивность и качество мяса определялось в соответствии с методическими рекомендациями по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота.

Для объективной и всесторонней оценки качества мяса использовали органолептический метод исследований мышц. Главными критериями свежести мяса являться его степень свежести и степень созревания.

Гистологическое строение мышц изучали на примере длиннейшей мышцы спины, поскольку она принадлежит к наиболее крупным мышцам позвоночного столба, входит в состав высокосортного мяса и традиционно используется для сравнительной характеристики микроструктур мышц у животных разных видов. Отбор проб длиннейшей мышцы спины производили на уровне 6-11 грудных позвонков.

Материал для гистологических исследований отбирали

сразу после убоя и фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. После фиксации материал уплотняли с помощью заливки в желатин. Срезы толщиной 7-8 мкм получали на микротоме для парафиновых срезов (МПС-2).

Для проведения химического анализа брали средние пробы длиннейшей мышце спины. В образцах определяли содержание влаги, белка, жира и золы. Для характеристики биологической ценности и белково-качественного показателя (БКП) в длиннейшей мышце спины определяли содержание полноценных белков и аминокислот, методом капиллярного электрофореза, содержание полноценных (по триптофану) и неполноценных (по оксипролину).

В процессе исследований применялись стандартные и общепринятые методы анализов, лабораторные приборы и оборудование.

Полученные результаты убоя крупного рогатого скота свидетельствуют о разном количественных показателях у черно-пестрой и казахской белоголовой пород.

Животные изучаемых пород при выращивании в условиях Иркутской области обладают способностью к интенсивному росту, особенно это отмечается у скота мясного направления продуктивности.

Качественность мяса определяют органолептическим методом, а также для проведения качественной экспертизы используют и гистологический анализ, так как в процессе роста и развития у животных происходят значительные количественные и качественные изменения, обусловленные увеличением массы и изменениями морфологического состава туши. Описание органолептической оценки представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты органолептических исследований длиннейшей мышцы спины.

Показатели	Бычки черно-пестрой породы	Бычки казахской белоголовой породы
Внешний вид и цвет	Корочка подсыхания отсутствует, красного цвета	Корочка подсыхания отсутствует, темно-красного цвета, жир желтый

Продолжение таблицы 1

Консистенция	Мясо на разрезе плотное, упругое, ямка при надавливании быстро выравнивается	Мясо на разрезе плотное, упругое, ямка при надавливании выравнивается
Запах	Специфический, свойственный мясу говядины	Специфический, свойственный мясу говядины
Состояния жира	Жир желтого цвета, консистенция твердая при раздавливании крошится	Имеет желтоватый цвет, твердой консистенции, крошится к пальцам не липнет
Прозрачность и аромат бульона (проба варкой).	Бульон прозрачный, ароматный	Бульон прозрачный, ароматный

По результатам химического анализа длиннейшей мышцы спины установлено, что у животных содержалось больше всего воды, затем белка и жира. При хорошей категории упитанности в длиннейшей мышце спины у черно-пестрой породы содержание воды составило 75,03%, белка 17,60%, жира 9,03%. С повышением упитанности содержание воды уменьшилось на 5,05%. Количество жира увеличилось на 13,2%. Отличная категория встречается у черно-пестрой и казахской белоголовой породы.

У животных казахской белоголовой породы содержание воды ниже на 5,7%, чем у животных черно-пестрой породы, увеличилось количество белка и жира на 7,04 % и 4,54 % соответственно.

Белково-жировое отношение в мясе животных разных пород находился в пределах нормы.

Нормативное соотношение основных питательных веществ соответственно (белок:жир 1,9:1; 1,1:1), биологическая ценность белков (5,21:6,3) [8].

В оценке мясной продуктивности животных важное значение имеет качество мяса, которое связано с его структурой и строением мышечных волокон.

В результате проведенных гистологических исследований, таблица 2, было установлено, что длиннейшая мышца

исследованных животных состоит из мышечных пучков, покрытых эпимизием, неравномерная толщина которого у бычков мясного направления продуктивности составляет  $49,2 \pm 15,15$  мкм, тогда как у бычков молочного направления –  $35,1 \pm 9,11$  мкм.

Таблица 2 - Диаметр структур мышечного пучка бычков, мкм

Направление продуктивности	Ядра мышечных клеток	Клетки-сателлиты	Мышечные пучки	Мышечное волокно
Мясного направления продуктивности	$4,5 \pm 0,29$	$4,7 \pm 0,84$	$453,7 \pm 15,31$	$49,2 \pm 7,12$
Молочного направления продуктивности	$4,6 \pm 0,34$	$5,5 \pm 0,17$	$326,6 \pm 23,02$	$35,1 \pm 3,93$

Длиннейшая мышца спины у бычков черно-пестрой, казахской белоголовой и герефордской пород в возрасте 18 месяцев имеет неодинаковое внутренне строение, она меньше у бычков мясного направления продуктивности на 0,8 раза за счет большей степени развития эпимизия и перимизия и большей величине диаметра мышечных волокон. Несмотря на такую разницу в показателях гистоструктуры, длиннейшая мышца исследуемых животных получила наиболее высокую оценку за вкусовые качества при органолептическом методе исследования. На высокую степень свежести мяса также указывает наличие большого количества ядер и четкой исчерченности мышечных волокон и выявленные равномерно чередующиеся красные и белые мышечные волокна.

У бычков выявлены общие закономерности морфологического состава туш, химического и аминокислотного состава мяса, гистологического строения мышечной ткани на качество и пищевую ценность говядины.

Для увеличения продовольственных ресурсов мясом и высококачественными мясными продуктами необходимо полнее использовать имеющийся генетический потенциал

сельскохозяйственных животных и ликвидировать потери уже произведенной продукции при ее заготовке, доведении до потребителя [2, 6, 7, 9].

### Литература

1. Атутова О.Е., Козуб Ю.А. Мясные качества молодняка казахской белоголовой породы // Актуальные вопросы аграрной науки, 2016. - № 21. – С. 40-44.

2. Будаева А.Б., Козуб Ю.А., Рядинская Н.И., Табакова М.А. Гистологическое строение длинной мышцы спины бычков черно-пестрой и казахской белоголовой пород // Вестник ИрГСХА, 2019. - № 90. - С.139-149.

3. Козуб Ю.А., Ильина О.П., Рядинская Н.И. Мясная продуктивность крупного рогатого скота черно-пестрой и казахской белоголовой породы в хозяйствах Иркутской области // Colloquium-journal, 2019. - № 3 (27). - С. 20-26.

4. Козуб Ю.А., Развитие отрасли молочного скотоводства Иркутской области // В сборнике: Проблемы в животноводстве Материалы международной научно-практической конференции, - 2018. - С. 30-36.

5. Подойницына Т.А., Козуб Ю.А. К вопросу адаптации мясного скота, //Colloquium-journal, 2019. № 1-8 (25). - С. 63-65.

6. Подойницына Т.А. Использование данных иммуногенетической экспертизы для оценки продуктивности крупного рогатого скота // Животноводство Юга России, - 2017. - № 6 (24). - С. 18-19.

7. Подойницына Т.А. Оценка продуктивности животных казахской белоголовой породы по генетическим маркерам групп крови // Сб. ст. по матер. межд. науч.-прак. конф., посв. 95-летию КубГАУ.: Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных, - 2017. - С. 137-140.

8. Подойницына Т.А., Виноградов И.И. Казахский белоголовый скот Хакасии в условиях Забайкалья // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова, - 2008. - №2(11). - С. 79-83.

9. Хунданова Т.Л., Будаева А.Б., Козуб Ю.А., Мартемьянова А.А., Гармаев М.Л. Оценка мясной продуктивности и качества мяса бычков в условиях Иркутской области // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2019. - № 4. - С. 60-62.



## ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПОВ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК

Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, профессор

**Ключевые слова:** свиноматки, продуктивность, поведение, высшая нервная деятельность, сила, уравновешенность.

**Аннотация.** Устойчивость животных к неблагоприятным факторам окружающей среды имеет огромное значение в связи с тем, что высокопродуктивные животные отличаются более интенсивными процессами обмена веществ. В многочисленных опытах нами установлена связь типа нервной деятельности с репродуктивными и другими хозяйственно-полезными признаками.

## RELATIONSHIP BETWEEN DIFFERENT TYPES OF NERVOUS ACTIVITY AND SOWS PRODUCTIVITY

V.I. Komlatskiy, Doctor of Agricultural Science, Professor

**Keywords:** sows, productivity, behavior, nervous activity, strength, poise.

**Abstract.** The resistance of animals to adverse environmental factors is a great importance due to the fact that highly productive animals are characterized by more intensive metabolic processes. In numerous experiments, we have established a relationship between the type of nervous activity and reproductive and other economically useful signs.

**Введение.** Продуктивные качества свиноматок определяют как генетически заложенные показатели, так и технологические приемы содержания [1]. Эффективность использования зависит, в первую очередь, от продолжительности их эксплуатации и выхода поросят [2]. Как правило, молодые свиноматки показывают низкое многоплодие. С возрастом этот показатель повышается и достигает максимума к четвертому опоросу, после

чего наблюдается снижение. Высокими показателями продуктивности характеризуются свиноматки, у которых возраст достижения живой массы 120 кг составляет 193-195 дней.

Для обеспечения максимальной реализации генетического потенциала необходимо отбирать животных с учетом их физиологических признаков, среди которых одними из основных являются тип высшей нервной деятельности и стрессчувствительность свиней. Стрессчувствительность, наряду с генетикой, определяет скорость роста, уровень молочной и воспроизводительной функций. При изучении продуктивных качеств необходимо учитывать физиологические особенности организма, его способность к быстрой адаптации к изменяющимся условиям и передачи потомкам генетически детерминированных продуктивных качеств. Одним из многих тестов, характеризующих естественную устойчивость организма, является состояние высшей нервной деятельности (ВНД) животных [3].

**Цель исследования** - комплексная оценка зависимости продуктивных, воспроизводительных качеств и поведенческих реакций свиноматок от состояния высшей нервной деятельности в условиях индустриальной технологии.

**Методика.** Объектами исследований явились свиноматки породы Йоркшир. Подопытные группы формировали по принципу аналогов. Для опыта были отобраны свиноматки, мало отличающиеся по массе и дате рождения (разница – не более 2 месяцев). Животных кормили по нормам ВИЖ. Поведение животных исследовали методом визуальных наблюдений и суточного хронометража. Типы высшей нервной деятельности определяли с помощью двигательного-пищевой методики на основе исследования условного кормодобывающего рефлекса и этологических наблюдений. Изучение поведения осуществляли по методикам Т.Н. Венедиктовой (1975); В.И. Великжанина и др.(1975), В.Г. Пушкарского (1978). Данные исследований обработаны на персональном компьютере методом вариационной статистики по методике Н.А. Плохинского.

**Результаты исследований.** В многочисленных опытах нами установлена связь типа нервной деятельности с репродуктивными и другими хозяйственно-полезными

признаками. В условиях промышленных комплексов наименьший процент выбраковки установлен среди особей сильного уравновешенного типа. Свиноматки сильного уравновешенного подвижного типа ВНД отличаются лучшими материнскими качествами, и при спаривании их с хряками аналогичного типа ВНД получаемое потомство показывает наиболее интенсивный рост и высокую сохранность. Свиноматки слабого типа могут четко реагировать на поведение поросят и их звуковые сигналы, они пугливы, а различные стрессовые ситуации вызывают у них снижение молочной продуктивности.

Таблица 1 - Поведение лактирующих свиноматок

Элементы поведения	Свойства нервной системы		
	Сильные уравновешенные	Сильные неуравновешенные	слабые
Движение,%	26,8	33,9	27,9
в т.ч. по станку,%	11,0	18,1	12,1
Отдых,%	62,9	53,5	59,6
Прием корма и воды,%	10,3	12,6	12,5
Частота кормления поросят, раз (за 12 часов)	10	9	8
ИДА	0,27	0,34	0,28
II опыт			
Движение,%	28,5	32,3	27,9
в т.ч. по станку	12,4	16,2	9,8
Отдых,%	62,3	55,5	61,7
Прием воды и корма,%	9,2	12,2	10,4
Частота кормления поросят, раз (за 12 часов)	10	9	8
ИДА	0,29	0,32	0,28

Опыты с супоросными свинками свидетельствуют о том, что в целом в течение супоросности свиноматки становятся менее активными. Однако, двигательная активность выше у животных с неуравновешенными свойствами высшей нервной деятельности. В подсосный период свиноматки с сильной

уравновешенной нервной системой были наиболее спокойными и лучше выращивали приплод (табл.1). Однако они отличались большей возбудимостью и агрессивностью при защите поросят от опасности. Общая двигательная активность их была в 1,3-1,6 раза выше, чем у остальных маток. Свиноматки со слабыми свойствами ВНД хуже заботились о своем потомстве, чаще ложились на живот, лишая поросят доступа к соскам. Установлено, что физиологическое состояние свиней накладывает определенный отпечаток на их поведение. Различия в поведенческих реакциях маток в зависимости от особенностей их нервной деятельности в супоросный период ослабевают и вновь усиливаются после опороса.

Таблица 2- Продуктивность свиноматок по результатам первого опороса (n=6)

Показатели	Свойства нервной системы		
	Сильные уравновешенные	Сильные неуравновешенные	Слабые
Многоплодие, гол	12,2	10,3	9,3
Масса гнезда при рождении, кг	14,2	12,3	12,3
Масса одного поросенка при рождении, кг	1,2	1,2	1,3
Молочность, кг	57,7	55,5	52,6
Сохранность,%	95,7	90,2	87,4
Масса гнезда в два месяца, кг	217,2	185,0	197,2

Проведенные нами исследования показали, что свиньи, обладающие сильными подвижными уравновешенными нервными процессами, способны приспособиться к новым условиям содержания и сохранить при этом высокую продуктивность (табл.2). Использование животных с неуравновешенными и слабыми свойствами нервных процессов невыгодно, так как на содержание, кормление низкопродуктивного поголовья затрачиваются немалые средства. Отбор и ранняя выбраковка животных с нежелательными типологическими особенностями высшей нервной деятельности будет способствовать повышению

рентабельности свиноводческих хозяйств. Нами установлено, что наибольшее количество поросят за первый опорос может быть получено от свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности.

Таблица 3- Продуктивность свиноматок по результатам второго опороса

Показатели	Свойства нервной системы		
	Сильные уравновешенные	Сильные неуравновешенные	Слабые
Многоплодие, гол	12,2	10,2	9,2
Масса гнезда при рождении, кг	14,2	12,3	11,2
Масса одного поросенка при рождении, кг	1,2	1,1	1,2
Молочность, кг	65,2	54,5	53,0
Сохранность, %	96,9	90,7	83,2
Масса гнезда в два месяца, кг	230,8	193,5	208,0

Превосходство маток с уравновешенными нервными процессами по количеству поросят за один опорос составило 15,1 % по сравнению с матками с неуравновешенными и 23,3 % со слабыми свойствами высшей нервной деятельности. Масса гнезда при рождении у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности составила 14,2 кг и превосходила данный показатель у свиноматок с неуравновешенными и слабыми свойствами высшей нервной деятельности на 13,4 %. Однако, масса одного поросенка при рождении была у свиноматок с уравновешенными и неуравновешенными свойствами нервной деятельности одинаковой, и уступала на 8,3 % массе поросят, рожденных свиноматками со слабыми свойствами высшей нервной деятельности, которые отличались наименьшей двигательной активностью в холостой и супоросный периоды. Поросята при отъеме от матерей с сильными подвижными уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности имели массу 19,7 кг,

это на 6,1 % выше, чем аналогичный показатель у поросят от матерей с неуравновешенными свойствами нервной деятельности и на 14,2 % ниже, чем отъемная масса поросят от матерей со слабыми свойствами высшей нервной деятельности. Такая разница закономерна и вполне объяснима, так как количество поросят и их сохранность к отъему у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности была выше.

Отъемная масса поросят у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности была выше на 4,1, чем в среднем по стаду. У поросят от свиноматок со слабыми свойствами высшей нервной деятельности отъемная масса была на 19,0 % выше, чем среднее по стаду. Вместе с тем, поросята от свиноматок с неуравновешенными свойствами высшей нервной деятельности имели отъемную массу на 2,1 % меньше, чем в среднем по стаду. Молочность свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности превышала на 3,8 % данный показатель у свиноматок с неуравновешенными свойствами высшей нервной деятельности и на 8,8 % - у животных со слабыми свойствами высшей нервной деятельности. Важным показателем, характеризующим устойчивость животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, является сохранность поросят к моменту отъема. У свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности он составил 95,7 %, а у неуравновешенных и свинок со слабыми свойствами высшей нервной деятельности соответственно 90,2 и 87,4 %. Превосходство маток с уравновешенными свойствами нервной деятельности составило по сравнению с матками неуравновешенного нервного процесса 5,5 % и по сравнению с матками со слабыми свойствами высшей нервной деятельности - 8,3 %. Сохранность поросят у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности превысила на 3,9 % средний показатель по стаду. Масса гнезда в два месяца у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности на 14,8 % выше, чем масса гнезда в два месяца у неуравновешенных свиноматок, и на 9,2%, чем масса гнезда у свиноматок со слабыми свойствами высшей нервной деятельности. Продуктивность свиноматок с разными свойствами

высшей нервной деятельности нами изучена и по результатам второго опороса. В первой серии опытов у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности многоплодие по сравнению с первым опоросом не изменилось и составило 12,2 голов. Данный показатель у свиноматок из других опытных групп несколько уменьшился - у неуравновешенных на 0,8, а у особей со слабыми свойствами высшей нервной деятельности на 1,4 %. Вероятно, некоторое снижение многоплодия во втором опоросе у матерей с неуравновешенными и слабыми свойствами высшей нервной деятельности, а также прежний уровень данного показателя у животных с уравновешенной системой можно объяснить сезоном второй супоросности - весенние месяцы и связанный с этим уровень кормления. Однако, между группами свиноматок с различным типом высшей нервной деятельности преимущество по многоплодию - у животных с сильными подвижными уравновешенными свойствами ВНД. Масса гнезда при рождении у свиноматок с уравновешенными и неуравновешенными нервными процессами была 13,4-21,1 % - такой же, как и при первом опоросе, данный показатель у животных со слабыми свойствами высшей нервной деятельности был ниже, чем они его имели в первом опоросе. Тем не менее, масса гнезда при рождении у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности превышала на 13,4 и 21,1 % массу гнезда у свиноматок с неуравновешенными слабыми свойствами высшей нервной деятельности. При рождении масса одного поросенка была одинаковой у свиноматок из всех опытных групп. Однако если сравнить массу поросят при рождении в первом опоросе, то по второму опоросу у свиноматок со слабыми свойствами высшей нервной деятельности средняя масса поросят при рождении стала меньше на 7,4 %, тогда как у уравновешенных и неуравновешенных она осталась без изменений. Отъем поросят проводили в двухмесячном возрасте. Поросята у всех свиноматок были нормально развиты, но масса каждого поросенка от свиноматок с уравновешенным типом нервной системы составила 20,1 кг, что выше на 1,5 %, чем масса поросят от свиноматок с неуравновешенными нервными процессами, но

ниже на 9,9 % по сравнению с данным показателем от свиноматок со слабым типом высшей нервной деятельности.

Молочность у свиноматок с уравновешенными свойствами нервной деятельности была выше, чем у свиноматок с неуравновешенными и слабыми свойствами ВНД и составляла 65,6 кг, что превышало данный показатель у свиноматок из других опытных групп на 16,9 и 19,9 %. Следует отметить, что молочность свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности по сравнению с первым опоросом стала выше на 13,7 %, тогда, как у животных с неуравновешенными и слабыми свойствами высшей нервной деятельности уменьшилась. Сохранность поросят к двухмесячному возрасту у свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности составила 96,9 %, тогда как у неуравновешенных свинок она была меньше на 6,2 % и у свиноматок со слабыми свойствами высшей нервной деятельности на 13,7 %. Весьма существенные различия в пользу свиноматок с уравновешенными свойствами высшей нервной деятельности по массе гнезда в два месяца. Кроме того, у возбудимых свиноматок процент отхода поросят за подсосный период составил 24,07 % против 10,39 % у спокойных. Неадекватные раздражители (внезапный звуковой сигнал) вызывают вздрагивание у всех свиноматок со слабыми и у 87,5 % с сильными неуравновешенными нервными процессами. У животных с сильными корковыми процессами такая реакция зарегистрирована у 25 %. При разделении животных на возбудимых и спокойных в зависимости от данной реакции более высокая продуктивность отмечена у последних. Спокойные свиноматки превосходят своих сверстниц по количеству отнятых поросят (в возрасте 60 дней) на 0,87 головы и по их живой массе - на 27,47 кг.

**Выводы.** Свиноматки с сильными уравновешенными подвижными свойствами нервной деятельности отличаются лучшей продуктивностью по многоплодию, молочности, сохранности поросят, массой гнезда в два месяца. Следовательно, они более желательны для интенсивного свиноводства.



## Литература

1. Бараников А.И., Капелист И.В.,Тариченко А.И.,Крыштоп Е.А. Биологические особенности и продуктивные качества свиней специализированных пород, типов и их гибридов. Персиановский, 2009.

2. Зайцева И.С., Ухтверов А.М.,Ухтверов М.П. Возрастная изменчивость продуктивности свиноматок. Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии,2007.-С.30-32,

3. Карповский П.В., Карповский В.В., Ландсман А.А. Взаимосвязь показателей высшей нервной деятельности и тонуса автономной нервной системы у свиней. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Гжицького,2014.С.-134-140.

*УДК 636.4.033:03*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В СВИНОВОДСТВЕ

Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, профессор,  
Величко В.А., канд. с.-х. наук, доцент,  
Шачнев Ю.Д., директор ООО «ЭССОН»

**Ключевые слова:** кормовой концентрат, поросята, интенсивность роста, кровь.

**Аннотация.** Использование кормового концентрата «Фурор» увеличивает интенсивность роста свиней на 10,3 %; установлена безвредность его по показателям морфологического и биохимического состава крови.

Komlatsky V. I., Dr. s. h. sc., Professor,  
Velichko V. A., Ph. d., associate Professor,  
Shachnev J. D., director of "ESSON»

**Key words:** feed concentrate, piglets, growth intensity, blood.

**Abstract.** The use of feed concentrate "Furor" increases the intensity of growth of pigs by 10.3 %; its harmlessness in terms of morphological and biochemical composition of blood was established.

На современном этапе наука о кормлении изучает состав кормов, питательность новых кормовых добавок и их потребность с учетом генетического потенциала животных, а также совершенствование технологии приготовления кормов, внедрение в производство высокоэффективных кормовых добавок, которые улучшают обменные процессы, то есть повышают скорость роста молодняка.

Для повышения эффективности животноводства, наряду с улучшением качества кормов и рационов, оптимизацией условия содержания животных, широкое распространения получают различные кормовые добавки, являющиеся регулятором метаболизма [2].

Изыскание естественных биологически активных соединений и разработка на их основе эффективных кормовых добавок, снижение затрат кормов и увеличение скорости роста, повышение адаптации организма – является актуальной проблемой в свиноводстве.

В настоящее время в целях повышения естественной резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных используются гормоны, ферменты, и другие препараты органического происхождения [1].

Наша страна располагает большими источниками сырьевых ресурсов, на основе которых могут быть получены биологически активные вещества. Наиболее доступным сырьем для этих целей является торф. Особое внимание вызывают гуминовые вещества торфа, составляющие до половины его массы. Необходимость их глубокого изучения, использования в различных областях сельского хозяйства (растениеводстве, животноводстве) основываются на изучении литературных данных, свидетельствующих о высоком биологическом потенциале действия гуминовых веществ, а также их экологичности [1, 3].

В доступной литературе мало информации о влиянии гуминовых веществ на течение физиологических процессов в организме свиней, повышающих продуктивность и

резистентность организма при неблагоприятных факторах в содержании и кормлении.

Целью наших исследований было изучение интенсивности роста, биохимических показателей крови в процессе опыта, произведение расчета экономической эффективности скармливания кормового концентрата «Фурор» свиньям с 30 до 153 дневного возраста.

Кормовая добавка «Фурор», в основном, состоит из гематомелановой (47%) и гуминовой (44%) кислот. Наличие микроэлементов усиливает ее биологическое действие и направлено на повышение аппетита, иммунитета и других функций организма. В сухом состоянии это неплавкий, аморфный, темно-бурый, порошкообразный продукт, хорошо смешивается и не влияет на компоненты комбикорма.

Исследования выполнены на УПК «Пятачок» Кубанского ГАУ в 2019 году. В процессе проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано две группы поросят-отъемышей двухпородных помесей (ландрас х йоркшир) по принципу аналогов, с учетом происхождения, возраста и состояния здоровья, техники раздачи кормов. Подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания: температурный режим, площадь станка на одну голову и микроклимат были сходными.

Все поголовье свиней до постановки на опыт прошли два дня подготовительного периода для установления иерархии в станках и ветеринарных мероприятий.

Для оценки интенсивности роста свиней учитывали потребление и расход корма, среднесуточные приросты, биохимические показатели крови в начале и конце опытного периода. Ежедневно велся учет поедаемости, заполнения кормушек кормом, остаток и расход корма по периодам: доращивания и откорма.

Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группа	Кол-во, гол	Характеристика кормления			
		период доращивания, дни		период откорма, дни	
		1-15	16-62	63-133	134-153
Контрольная	50	основной рацион	основной рацион	основной рацион	основной рацион
Опытная	100	ОР + 5 г «Фурор» на 1 гол	ОР + 10 г «Фурор» на 1 гол	ОР+ 15 г «Фурор» на 1 гол	ОР + 20 г «Фурор» на 1 гол

В контрольной группе было 50 голов, средняя живая масса поросенка составила 8,87 кг; в опытной – 100 голов, с массой – 8,61 кг. Контрольная группа получала рацион, принятый в хозяйстве. Молодняку опытной группы к основному рациону добавляли «Фурор» циклично: четыре дня в первый период (15 дней после отъёма) из расчета 5 г на голову, а четыре дня – без добавки. Во второй период доращивания (47 дней) – 10 граммов.

При переводе поросят с доращивания на откорм живая масса одной головы в контрольной группе составила 31,5 кг, в опытной – 34,3 кг, то есть среднесуточный прирост на доращивании составил 366 и 414 г соответственно; затраты корма были почти одинаковые 2,00 и 1,98 кг на одну голову в сутки. Сохранность поросят в обеих группах была 100%.

На откорме к рациону опытным свиньям давали кормовую добавку по 15 и 20 г на голову, циклично, по 4 дня. Животные контрольной группы достигли 111 кг за 153 дня и имели среднесуточный прирост 874 г, тогда как опытные за такой же период – 122 кг и 964 г. Затраты корма на откорме в контрольной группе составили 2,7 кг на одну голову в сутки, в опытной – 2,6 кг, что свидетельствует о разнице в 0,1 кг.

Биохимические показатели сыворотки крови свиней обеих групп находились в пределах физиологической нормы, то есть скармливание кормового концентрата «Фурор» не оказало отрицательного действия на организм.

Таким образом, проведенные исследования на доращивании и откорме свиней показали, что использование органического кормового концентрата «Фурор» способствует увеличению среднесуточных приростов и снижению затрат корма.

Расчет экономической эффективности определил, что использование в кормлении свиней рационов с добавлением кормового концентрата «Фурор» позволило повысить уровень рентабельности в опытной группе на 13,4 % по сравнению с контрольной.

Результаты опытов являются предпосылкой для совершенствования и удешевления комплекса биологически активных соединений торфа с целью расширения адаптационных возможностей организма и повышения продуктивности.

### Литература

1. Комирня А. Н., Использование в рационе кур кормового концентрата «Фурор-Т» / Комирня А.Н., Комлацкий В.И. - Международная научно-практическая конференция, посвященная 95-летию Кубанского ГАУ/ Краснодар, 2017. – С. 69-72.

2. Мухина Н. В. Корма и биологически активные добавки для животных. - М.: КолосС. – 2008. - 271с.

3. Рекомендации по использованию органических кислот и их солей в кормлении животных и птицы [Электронный ресурс]. - <http://agrovetspb.ru>.

*УДК 638.14*

## ВЛИЯНИЕ ТИПА УЛЬЕВ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛОСЕМЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, профессор,  
Стрельбицкая О.В., аспирант

**Ключевые слова:** пасека, улья, пчелиные семьи, уменьшение затрат физического труда пчеловода, эффективность.

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности роста и развития пчелиных семей, их качество, продуктивность и выживаемость в условиях содержания в пенополистирольных

ульях. Представлена сравнительная характеристика условий содержания пчел в деревянных ульях и в ульях выполненных их пенополистирола.

Komlatsky V.I., Dr. of agricultural science, Professor,  
Strelbitskaya O.V., post-graduate student

**Keywords:** apiary, hive, bee colonies, reducing the cost of physical labor beekeeper, efficiency.

**Abstract.** The article describes the features of growth and development of bee colonies, their quality, productivity and survival in the conditions in the Styrofoam hives. The comparative characteristics of the conditions of keeping bees in wooden beehives and beehives made of polystyrene foam is presented.

**Введение.** Медоносные пчелы – единственные насекомые, которых человек приблизил к своему дому. Они отличаются от других разводимых им животных тем, что создали собственную, тонко регулируемую среду обитания. Пчелы и продукты пчеловодства, в первую очередь мед, воск интересовали человечество во все времена, в отличие от большинства насекомых и других животных, пчела, получая пищу от растений, не только не вредит им, а наоборот, благоприятствует их выживанию и эволюции. Это происходит благодаря той особой роли, которую выполняют в природе насекомые – опылители.

Значение пчеловодства на современном этапе определяется не столько его уникальной продукцией (мед, воск, прополис, маточное молочко), как опылительной деятельностью этих насекомых. Индустриализация сельского хозяйства при использовании средств защиты растений, привела почти к полному исчезновению естественных опылителей в аграрном секторе. В настоящее время система Агропромышленного комплекса заинтересованная в опылении пчелами не только открытых полей, но и в теплицах, что является одним из важных приемов агротехники. Это прежде всего касается огурцов и томатов, выращивание которых в закрытой почве получило большое распространение и экономическую целесообразность.

Следует отметить, что жизнедеятельность пчелиной семьи и отдельных ее особей тесно связана с условиями внешней среды, в единстве с которой происходят рост и развитие в течение года [3]. Улей – это жилище пчел, искусственно изготовленное человеком, и он должен соответствовать биологическим требованиям пчелиных семей. Важным аспектом в его конструкции является материал, из которого он выполнен, его теплопроводность, влагоемкость, звукопроводность [2]. Существуют различные системы ульев, в нашей стране изготавливаются ульи по типовым проектам, самыми распространенными являются улья выполненные из древесины, которые считаются экологически чистыми, особенно из мягких пород липы, березы, тополя. Древесина является природным материалом с хорошими начальными физическими характеристиками [4]. Однако в эксплуатации она может поглощать влагу, что ухудшает ее теплопроводность, а мокрая конструкция покрывается плесенью.

Известно, что чем выше теплопроводность, тем холоднее улей, например теплопроводность березы  $150 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , тополя  $170 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , а самым теплым является кедр, с теплопроводностью  $95 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$  [5].

Современные технологии все больше внедряются в нашу жизнь и технологию пчеловодства. Все больше пчеловодов переходят на содержание пчелиных семей в пенополистирольных ульях. Особенностью этих ульев является облегченность изделий в 3–4 раза по сравнению с деревянными и открытое сетчатое дно. Конструкция разборная и легкая, предусматривает производство доньев с регулируемыми летковыми заградителями. Полистирол получают дегидрированием этилбензола в присутствии водяного пара, а сами изделия улья прессовым и беспрессовым методами. При прессовом методе после смешения полистирола с газообразователями, получают заготовки, которые вспенивают в камерах при  $100\text{--}105 \text{ С}$  при беспрессовом методе предварительно вспенивают в кипящей воде гранулы полистирола, которые затем спекают в формах, далее охлаждают и сушат. Известно о том, что гранулы полистирола содержат изопентановую жидкость, которая при образовании гранул равномерно распределяется в нем. Материал легкий его теплопроводность составляет  $0,023\text{--}$

0,045 Вт/(м·К), для предохранения от увлажнения применяют паронепроницаемые пленки [1].

Целью и задачей исследований явилась сравнительная характеристика особенности развития, продуктивности пчелиных семей при содержании в ульях из пенополистирола и древесины.

Материалы и методы исследования. Для проведения научно-хозяйственного опыта, после осенней ревизии, 2017 г., в условиях пасеки МИП «Живпром» Краснодарского края, были сформированы опытная и контрольная группы по 10 пчелосемей с учетом их возраста, физиологического состояния и происхождения маток и количества запасов корма. Пчелосемьи контрольной группы содержались в ульях Дадана – Блатта на 8 рамок (435x300 мм), опытные группы в ульях из пенополистирола на 8 рамок (435x300). Улья были расставлены на металлические подставки высотой 20 см от земли.

В первой части эксперимента выявлено, что при понижении температуры наружного воздуха до 11 С пчелы контрольной группы собрались в плотный клуб, пчелы опытной группы при закрытом дне улья продолжали перемещаться по соторамкам.

Во второй части эксперимента, который проводили в период зимовки пчел, изучали микроклимат внутри ульев. Для этой цели, дно ульев из пенополистирола оставили открытыми, что не позволяла сделать в условиях эксперимента конструкция деревянных ульев. Наблюдения показали, что в отличие от ульев контрольной группы, вентиляция внутри ульев опытной конструкции протекала снизу, с отсутствием влаги и сквозняков.

При весенней ревизии, пчелы опытной группы, гнездо, соты, стенки ульев были чистые без признаков заболевания нозематозом, в контрольной группе в трех ульях на их стенках наблюдались следы оплошности и наличие плесени как признак повышенной влажности. Расход меда в опытной группе за период зимовки составил на одну кормовую соторамку меньше (3,6–4 кг) в каждом улье, чем в ульях контрольной группы. Это на наш взгляд связано с тем, что при вентиляции, за счет открытого дна в улье, снижена влажность в гнезде, что обеспечивает лучший микроклимат и покой в зимнем клубе, в отличие от контрольной группы, в которой обнаружена плесень на стенках в некоторых ульях, с отходом 3 пчелиных семей. В



ульях опытной группы, сохранность составила 9 пчелиных семей из 10.

Как показали наши исследования, яйценоскость маток пчел в опытной группе была на 25–30 % выше. С помощью рамки – сетки (квадрат 5x5) определили количество печатного расплода. Количество квадратов, занятых печатным расплодом оказалось на 25 % больше, чем в контрольной группе. В середине мая, т. е. к цветению акации, все пчелосемьи опытной группы занимали по 11–12 улочек с надставлением 2-го корпуса, в контрольной группе было на 2 улочки пчел меньше в каждом улье. Отстройка воицины в опытной группе шла более высокими темпами, что в свою очередь увеличивало развитие гнезда. По окончанию медособирательного сезона количество занимаемых улочек пчелами опытной и контрольной групп в каждом двухкорпусном улье составило 16 улочек и сила семей была практически одинаковой.

По результатам определения медосбора, нами установлено, что в опытных семьях откачено за весь период на 8,5 кг меда больше, чем в контрольных группах, а количество товарного меда составило 65 кг на одну опытную пчелосемью, что на 10 % больше, чем в деревянных ульях.

Вывод. Наши наблюдения показали, что в контрольной группе после зимовки, отход был в количестве трех пчелиных семей, в отличие от опытной группы пропала одна семья. Содержание пчел опытной группы без применения утеплительных подушек, без следов опоношенности и плесени. Стабильный микроклимат в гнезде пчел в улье из пенополистирола осуществляется путем низкой теплопроводности и высокой влагоустойчивости материала, а в весенне-летний период, способствует увеличению плодовитости маток в сравнении с ульями Дадана – Блатта из дерева. Развитие и сила семьи к окончанию медосбора была одинаковой. Корпуса, выполненные из пенополистирола, значительно легче деревянных, что упрощает работу пчеловода на пасеке.

### Литература

1. Горчаков, Г. И. Строительные материалы / Г. И. Горчаков, Ю. М. Баженов. – М. : Стройиздат, 1986. – С. 576, 612, 614.

2. Комлацкий, В. И. Пчеловодство : учебник / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, С. А. Плотников. – Ростов н/Д : Изд-во «Феникс», 2009. – С. 43.

3. Сердюченко, И. В. Микробиоценоз кишечного тракта медоносных пчел и его коррекция : монография / И. В. Сердюченко, В. И. Терехов. – Краснодар : КубГАУ. – 2018. – С. 8–9.

4. Справочник молодого столяра и плотника / сост. М. А. Григорьев. – М. : Лесн. пром-ть, 1984. – С. 13.

5. Товароведение и экспертиза древесно-мебельных и силикатно-строительных товаров : учеб. пособие / А. Ф. Шепелев [и др.]. – Феникс, 2002. – С. 18–19.

*УДК 636.92*

## **ИНДУСТРИАЛЬНОЕ КРОЛИКОВОДСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Комлацкий Г.В., д-р с-х. наук, профессор,  
Цыганок Л.Э., магистрант

**Ключевые слова:** индустриальное кролиководство, кооперация, самозанятость, устойчивость сельских территорий.

**Аннотация.** В статье дан анализ развития кролиководства в Краснодарском крае. Для массового перехода на этот вид альтернативного животноводства необходимы финансовая поддержка и ряд пропагандистских, организационных, технологических и управленческих решений. Развитие индустриального кролиководства не только вносит свой вклад в обеспечение продовольственной безопасности, но и имеет ярко выраженный социальный характер, стимулируя занятость и повышая доходы сельского населения.

G.V. Komlatsky, Doctor of Agricultural Science, Professor,  
Tsyganok L.E., Master of Animal Science

**Keywords:** industrial rabbit breeding, cooperation, feed mill, marketing, processing, self-employment, equipment.

**Annotation.** The article analyzes the development of rabbit breeding in the Krasnodar Territory. For the mass transition to this type of alternative animal husbandry, financial support and a number of propaganda, organizational, technological and managerial decisions are necessary to ensure the stable operation of the new business. The development of intensive rabbit breeding not only contributes to food security, but also has a pronounced social character, stimulating employment and increasing incomes of the rural population.

**Введение.** Согласно Концепции развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года понятие устойчивого развития предполагает стабильное социально-экономическое развитие сельских территорий, рост объемов производства сельскохозяйственной продукции, достижение полной занятости сельского населения и повышение уровня их жизни. При этом следует отметить, что речь идет о высокоэффективной занятости, обеспечивающей рост экономических показателей. Пока же на селе сохраняется безработица, обусловленная ограниченностью сферы приложения труда. На селе проживает более 38 млн. чел., и значительная часть экономически активного сельского населения является безработной. Во многом такая ситуация объясняется тяжелыми условиями труда и низким уровнем его оплаты. Соотношение уровня оплаты труда в сельском хозяйстве к экономике в целом составляет лишь 40%, что в 2 раза меньше, чем в Германии. Такая ситуация подрывает мотивацию работников, делает сельскохозяйственный труд непрестижным, препятствует приходу новых кадров и росту эффективности их использования. Во многих регионах продолжается отток трудовых ресурсов, и прежде всего, молодежи. По-прежнему острыми остаются вопросы демографии и слабого развития социальной инфраструктуры. Между тем, на селе выросло новое поколение, уровень притязаний которого существенно отличается от прежних поколений. Сегодня осознана необходимость развития сельских территорий, ориентированного на решение социальных проблем сельского населения. Для реализации данных проблем

необходимы рост производства в различных отраслях аграрной экономики на новом экономически выгодном и социально привлекательном уровне.

На протяжении многих лет производительность труда в российском сельском хозяйстве была в несколько раз ниже, чем в развитых странах мира. По данным Всемирного банка в 2013 году производительность труда в сельском хозяйстве России была в 6,4 раза ниже, чем в США, в 6 раз меньше, чем в аграрном секторе Бразилии, в 1,7 раза - чем в Беларуси.

Низкие темпы производительности труда сдерживают развитие экономики. Поэтому, согласно утвержденному Президентом России В.В. Путиным майскому указу, она к 2018 году должна быть увеличена в 1,5 раза к уровню 2011г [2]. Это означает, что в среднем производительность труда должна возрастать ежегодно на 7%. К сожалению, за 2012-2014 годы этот показатель вырос лишь на 5,7%.

**Целью исследований** явился анализ роли альтернативного животноводства, в частности, кролиководства, в повышении занятости населения и обеспечении устойчивого развития сельских территорий. Задачей исследования явилось изучение на примере Краснодарского края перспектив развития индустриального кролиководства в стране. Объектом исследований явилось кролиководческие хозяйства.

**Материалы и методы исследований.** В ходе выполнения работы были использованы общие методы научного познания, статистические и математические методы анализа, обеспечивающие объективность и достоверность полученных данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кролиководство в мире является хорошо развитой и прибыльной отраслью животноводства за счет высокой скороспелости и плодовитости животных. Важным является тот факт, что крольчатина является низкокалорийным, гипоаллергенным и высокобелковым мясом. Сегодня во всем мире растет спрос на маложирную мясную продукцию с низким уровнем жира и холестерина в т. ч., для людей больных диабетом. Этим запросам в полной мере соответствует крольчатина.

В европейских странах широко используется индустриальная технология выращивания кроликов в помещениях с регулируемым микроклиматом, механизированной уборкой навоза, кормлением и поением поголовья. Такое производство обеспечивает устойчивый положительный уровень рентабельности.

Таблица 1 - Поголовье кроликов в Российской Федерации

Поголовье кроликов в Российской Федерации, тыс. гол.						
Категория хозяйств	годы					
	1995	2000	2005	2010	2015	2017
<b>Хозяйства всех категорий</b>	<b>1587,9</b>	<b>1276,7</b>	<b>1584,4</b>	<b>2773,3</b>	<b>3749,5</b>	<b>3744,7</b>
Сельскохозяйственные организации	117,2	92,7	167,2	201,14	422,5	526,0
Хозяйства населения	1436,7	1161,3	1370,2	2389,9	3106,7	2939,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства	25,0	22,7	47,0	182,2	221,5	279,1

*Примечание: данные Росстата*

В России поголовье кроликов во всех формах хозяйствования за последние 20 лет выросло вдвое (табл.1), при этом в К(Ф)Х этот показатель увеличился более чем в 10 раз, в сельскохозяйственных организациях - почти в 5 раз, что дало возможность развитию среднего уровня бизнеса в системе АПК [4, 5].

По некоторым расчетам, чтобы в России достичь европейского уровня производства в 2 кг крольчатины в год на человека, необходимо построить порядка 3 500 кроликоферм на 1000 кроликоматок, либо 350 комплексов на 10 000 самок, а объем инвестиций должен быть порядка 3,5 млрд. евро [1, 3].

Однако рост рынка сдерживается тем, что в основном крольчатину поставляют на продажу хозяйства населения и мелкие фермеры, выращивающие кроликов по устаревшим технологиям. Пока индустриальным способом в России выращивают не более 2,4 тыс. т крольчатины в год или меньше 1%.

Краснодарский край является одним из ведущих сельскохозяйственных регионов страны с устойчивыми кормовыми ресурсами для животных и имеет все возможности для развития кролиководства. Важной предпосылкой и толчком для этого стало введение ограничений на выращивание свиней в хозяйствах населения из-за африканской чумы начиная с 2012 года. Тогда произошел существенный сброс поголовья свиней и, вместе с тем, открылись перспективы развития альтернативных видов животноводства. Таким образом, появились объективные предпосылки для существенного увеличения емкости рынка крольчатины. Важным условием для развития индустриального кролиководства является его пропаганда учеными Кубанского государственного аграрного университета, поддержанная администрацией Краснодарского края. Это позволило создать на Кубани комплексное производство оборудования для выращивания кроликов по лучшим мировым технологиям. Все это в сочетании с импортозамещением делает инвестиционные проекты в сфере кролиководства выгодными и привлекательными вложения средств.

Несмотря на отдельные успешно работающие в крае фермы, кролиководство еще не стало драйвером альтернативного животноводства на Кубани. Справедливости ради надо сказать, что эта отрасль требует не только определенных финансовых затрат, но и также неукоснительного выполнения санитарно-ветеринарного регламента содержания. Себестоимость 1 кг крольчатины составляет около 10-120 рублей за один килограмм, причем более 70% занимают расходы на комбикорма [3].

В крае проводится определенная работа по финансовой поддержке начинающих кролиководов, которая необходима для того, чтобы задать старт динамичному развитию отрасли в муниципальных образованиях. Только в прошлом году в ее рамках поддержку получили 40 начинающих фермеров, в текущем году на эти цели из федерального и краевого бюджета выделено 110 млн. рублей. Но даже те, кто освоил грантовые средства, в дальнейшем сталкиваются с трудностями по переработке и реализации продукции.

Один из авторов статьи, фермер Л.Э. Цыганок, выиграв грант в конкурсе «Семейная животноводческая ферма» в размере

21 млн. рублей и федеральном конкурсе «Инновационный бизнес-навигатор» в размере 1 млн. руб. на развитие семейной фермы, вложила полученные средства в строительство кролиководческой фермы индустриального типа.

Таблица 3 - Производственные показатели кроликофермы Л.Э. Цыганок

Производственные показатели работы кроликофермы Л.Э. Цыганок.		
Показатель	Ферма Л. Э. Цыганок	Средние данные индустриальной фермы
Фертильность,%	83	80-85
Смертность от рождения до отъема,%	3-6	Менее 10
Смертность от до убоя, %	3-5	Менее 10
Рожденные живыми за окрол гол.	10-12	8-10
Продуктивный цикл, дней	49	42
Количество окролов в год	7,5	8,7

На предприятии поддерживается оптимальный микроклимат, осуществляется автоматическая подача воды и корма. Обслуживают ферму 4 человека. Муниципальное образование г. Краснодар помимо гранта, взяло на себя затраты по обеспечению инфраструктуры фермы по подводу воды и электричества в здания. Показатели работы этой кролиководческой фермы находятся на уровне средних показателей индустриальных ферм (таблица 2) .

Но одной финансовой поддержки для массового перехода на этот вид альтернативного животноводства недостаточно. Необходим ряд пропагандистских, организационных, технологических и управленческих решений для обеспечения стабильной работы нового бизнеса. Возможно, что расширение этого выгодного бизнеса потребует необходимости выделения земли для строительства фермы и жилых помещений для обслуживающего персонала.

«Узким» местом является отсутствие достаточного количества боен и убойных участков. Из имеющихся около 200 работающих в крае, только единственный сертифицированный

цех по убою кроликов расположен в Кущевском районе. Поэтому из первоочередных задач является создание сети сертифицированных боен в экономически доступном расстоянии в удаленности от ферм не более 50 км, является необходимым условием для расширения производства крольчатины.

Одной из главных проблем является реализация мясопродукции. Основными рынками сбыта для кубанских кролиководов являются Москва и Санкт-Петербург. Между тем, слабо освоен курортный регион, который, при правильном менеджменте, мог бы стать крупным потребителем диетического мяса. Пока же торговля оживляется лишь с началом курортного сезона. Основная часть мелких хозяйств вынуждена заниматься переработкой животных самостоятельно. Не имея сертификатов на такую деятельность, они не могут сдать продукцию в торговую сеть и вынуждены реализовать ее на рынках. Для успешного ведения кролиководческого бизнеса, на наш взгляд, следует обеспечить цикличность производства, использовать высокопродуктивные гибриды животных и искусственное осеменение. Для производства крольчатины по индустриальной технологии важны сбалансированные по основным ингредиентам комбикорма. Так, для комплекса на 12 000 продуктивных кроликоматок, необходимо около 10 000 т комбикорма в год. Расчеты показывают, что комбикормовый завод при действующих ценах окупается за один год. На Кубани есть ЗАО «Премикс», оснащенное современным научно-лабораторным оборудованием и способный, на наш взгляд, обеспечить специализированными кормами весь кролиководческий комплекс не только края, но и южного региона.

Для решения проблемы сбыта необходимо обеспечение рекламы с использованием бренда «Кубанская экологически чистая продукция», создание сбытовых кооперативов. Особенно это актуально для мелких и средних фермерских хозяйств. В целом для развития кролиководства лучшей схемой законченного производственного процесса является формирование кластера, в который вошли бы небольшие фермерские хозяйства, крупные комплексы, племенные репродукторы, завод комбикормов, бойня, сеть торговых пунктов. Обязательным условием является организация высокотехнологичного автоматизированного



производства и финансовая поддержка начинающих фермеров в виде грантов и субсидий на приобретение молодняка кроликов. Развитие интенсивного кролиководства не только вносит свой вклад в обеспечение продовольственной безопасности, но и имеет ярко выраженный социальный характер, с возможностью стимулировать занятость и повышать доходы сельского населения.

**Заключение.** Кролиководство в Краснодарском крае может стать драйвером альтернативного животноводства на основе эффективного стимулирования циклического товарного производства индустриального типа в малых формах хозяйствования, развития кооперации, создания перерабатывающих производств и организации рынков для сбыта как мяса кроликов, так и различных полуфабрикатов из крольчатины.

### Литература

1. Кролиководство в России [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.crolikovodstvo.ru>
2. Национальный союз кролиководов [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.nsrol.ru>
3. Соколова А.П., Можегова В.Д.,Титкова Д.Е. Оценка экономической эффективности кролиководства,, Научный журнал КубГАУ, 2017.- 125(01).-режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/01/pdf/39pdf>
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://www.gks.ru>
5. Федотова Г.В., Скачков Д.А., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И. Перспективы развития кролиководства в России //Аграрно-пищевые инновации, 2018.-№ 3(3).-С.42-47

## ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Косицин А.А., младший научный сотрудник

**Ключевые слова:** признаки воспроизводства, селекционный индекс, голштинская порода, черно-пестрая порода, рентабельность, племенная работа, молочный крупный рогатый скот.

**Аннотация.** Интенсивная селекция голштинского и черно-пестрого скота много лет была направлена на повышение продуктивности, но, несмотря на высокие показатели удоя, воспроизводительные качества и продуктивное долголетие снизились. Были рассмотрены селекционные индексы скота молочного направления разных стран, построенные с учетом всего периода использования животного, определяющие оптимальный баланс между продуктивностью, воспроизводством, здоровьем и экономической выгодой.

**Keywords:** reproduction traits, selection index, Holstein breed, Black-and-white breed, profitability, breeding system, dairy cattle.

**Abstract.** Intensive breeding of Holstein and Black and White cattle for many years was aimed at increasing productivity. Breeding indices of cattle of the dairy direction of different countries were considered, built taking into account the entire period of use of the animal, which determine the optimal balance between productivity, reproduction, health and economic benefit.

За последние годы в молочном скотоводстве РФ наряду с признаками молочной продуктивности все большее внимание уделяется воспроизводительным качествам животных, связано это с постепенным, но довольно стабильным снижением показателей воспроизводства, в первую очередь, выхода телят на 100 коров. Причины такой тенденции видятся не только в конкурентной природе величины удоя молока и фертильности

животных, но также может быть связано с все более ярко проявляющимся доминированием голштинской породы в общей численности поголовья молочного скота. Так в Московской области на протяжении последних двадцати лет наблюдался стабильный рост численности голштинских коров при одновременном сокращении поголовья других молочных пород скота (табл.1). Это неудивительно, ведь при качественном кормлении, содержании и уходе эта порода является лидером по молочной продуктивности.

Представленные данные наглядно свидетельствуют о том, что за последние 10 лет идет активное замещение черно-пестрой породы скота на голштинскую. В 2008 году поголовье коров черно-пестрого породы составляло 84603 гол., что составляло 71,6 % от поголовья всех пород Московской области, в то время как голштинская порода насчитывала 2681 гол. (2,3 %). К 2018 году процентное соотношение изменилось: черно-пестрая порода составляла уже 50,3 % от общей численности молочного скота, а поголовье голштинской породы – 37,4 %.

Таблица 1 - Динамика изменения численности поголовья черного-пестрого и голштинского скота в хозяйствах Московской области в период с 2008 по 2017 гг.

Годы	Порода			
	черно-пестрая		голлштинская	
	всего, гол.	в т.ч. коров, гол.	всего, гол.	в т.ч. коров, гол.
2008	160694	84603	5167	2681
2009	152378	80819	6645	3304
2010	141639	74553	9670	5282
2011	114121	63554	13629	7860
2012	101808	61928	13480	8842
2013	84432	52438	28454	17412
2014	75641	46926	33066	20794
2015	65469	40464	37760	24043
2016	50347	31671	41777	27155
2017	63481	40094	46853	30253

Основное направление селекции и голштинского и черно-пестрого скота - совершенствование признаков молочной

продуктивности. Однако, высокий уровень удоя за лактацию, обеспечивающийся высокими показателями суточных удоев, сопряжен с повышенной нагрузкой организма коровы. Кроме того, многими исследованиями было доказано, что высокий уровень молочной продуктивности коров, как правило, сопровождается задержкой появления течки у животных, а также увеличением числа осеменений, приходящихся на одно плодотворное [5]. Также молочная продуктивность предъявляет повышенные требования к репродуктивной системе животного в целом, так как воспроизводство и лактация у млекопитающих - это последовательные этапы единого биологического процесса.

И хотя до сих пор единого мнения по вопросу влияния удоя на воспроизводительную функцию нет, однако многие исследователи отмечают определенную тенденцию к снижению плодовитости при повышении удоя и нарушению функции воспроизводства, то есть комплекс мероприятий, направленных на повышение продуктивности, не оказывает положительного влияния на воспроизводительную способность коров, отсюда и снижение молочной продуктивности за продуктивное долголетие, что подтверждается анализом данных, приведенных в таблицах 2 и 3. Таким образом, на наш взгляд, изучению данного вопроса в условиях интенсивной технологии производства молока, уделено недостаточно внимания.

Анализ приведенных данных подтверждает, что за последние полвека, успешная селекционная работа с голштинским скотом во многих странах мира привела к значительному увеличению показателей молочной продуктивности (удой коров за лактацию вырос практически вдвое), при этом генетический потенциал скота по продуктивным признакам стабильно увеличивается примерно на 100 кг молока в год [1].

С другой стороны, в результате интенсивной, но односторонней, селекции на увеличение удоев, значительно ухудшились воспроизводительные качества и здоровье животных. По мнению некоторых ученых, улучшение средовых условий более не компенсируют потери жизнеспособности животных или же требуют слишком высоких затрат [2].

Таблица 2 - Производственное использование коров черно-пестрой породы в анализируемый период

Год	Крупный рогатый скот, гол.		Возраст в отелах	Живая масса, кг		Продолжительность, дней	Молочная продуктивность за 305 дней последней законченной лактации				
	Всего	В т.ч. коров		Коров по стаду	Телок в 18 мес.		Сервис - период а	1 отел		По стаду	
								Удой, кг	Жир, %	Удой, кг	Жир, %
2008	160694	603	2,7	517	381	147	6053	3,93	6242	3,93	
2009	152378	80819	2,6	519	380	146	6095	3,95	6291	3,96	
2010	141639	74553	2,6	519	380	152	5982	4,00	6211	4,00	
2011	114121	63554	2,6	523	379	153	6029	4,05	6264	4,04	
2012	101808	61928	2,5	524	373	157	6359	3,97	6617	3,98	
2013	84432	52438	2,4	522	373	161	6212	3,95	6400	3,96	
2014	75641	46926	2,5	525	378	165	6177	3,94	6386	3,95	
2015	65469	40464	2,4	529	366	166	6267	4,00	6481	4,01	
2016	50347	31671	2,4	533	379	165	6465	4,02	6663	4,03	
2017	63481	40094	2,4	523	381	166	6638	3,94	6856	3,96	

В связи с этим, в мировой практике разведения голштинской породы произошло некоторое смещение направления селекции все большее внимание уделяется признакам воспроизводства и здоровья. В то же время имеются существенные различия в том, какую роль занимают эти новые показатели в общей селекционной стратегии разных стран. Удельный вес (доля) различных селекционных параметров определяется целым спектром факторов, среди которых есть и особенности местного животноводства, характеристики рынка сбыта продукции, наличие и качество первичных данных, а также местные традиции разведения. Так как международный обмен генетическим материалом принимает все больший размах, а голштинская порода скота становится все более востребованной

и распространенной в нашей стране, необходимо уметь критически оценивать цели и методы племенной работы тех стран, из которых завозится племенной материал, для того, чтобы более эффективно использовать мировой генетический потенциал в национальной селекционной программе с голштинской породой.

Таблица 3 - Производственное использование коров голштинской породы по всем хозяйствам в анализируемый период

Год	Крупный рогатый скот, гол.		Возраст в отелах	Живая масса, кг		Продолжительность, дней	Молочная продуктивность за 305 дней последней законченной лактации			
	Всего	В т.ч. коров		Коров по стаду	Телок в 18 мес.		Сервис периода	1 отел		По стаду
						Удой, кг		Жир, %	Удой, кг	Жир, %
2008	5167	2681	2,3	561	415	148	7029	4,19	7362	4,22
2009	6645	3304	2,2	558	414	145	6870	4,19	7221	4,22
2010	9670	5282	2,4	557	421	150	7230	4,26	7575	4,27
2011	13629	7860	2,5	548	409	155	6824	4,03	7110	4,10
2012	13480	8842	2,3	555	402	166	6832	4,04	7169	4,06
2013	28454	17412	2,5	547	417	157	7070	4,05	7240	4,08
2014	33066	20794	2,4	545	403	160	6947	4,11	7204	4,12
2015	37760	24043	2,4	552	411	163	7290	4,10	7588	4,12
2016	41777	27155	2,4	560	420	161	7505	4,12	7771	4,13
2017	46853	30253	2,3	559	426	153	7580	4,07	7993	4,06

В настоящее время традиционная селекция молочного скота в большинстве стран основывается на использовании селекционных индексов племенной ценности животных в качестве критериев отбора. Стоит сказать, что селекционный индекс - это выражение, объединяющее в одном расчетном показателе суммы сбалансированный набор различных селекционных параметров. Для каждого из селекционных признаков, включаемых в уравнение индекса, рассчитывается определенный весовой коэффициент, учитывающий имеющиеся

между признаками генетические взаимосвязи и экономическую ценность конкретного признака. Таким образом, использование селекционных индексов в селекции скота позволяет добиваться генетического прогресса в популяции одновременно по целому ряду показателей.

Признаки, характеризующие воспроизводительные способности молочного скота, включаемые в уравнения селекционных индексов (составляющие уравнения субиндексов фертильности) в разных странах, приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Сопоставление наборов признаков воспроизводства, включенных в селекционные индексы разных стран

Показатели	Измеряемые признаки фертильности в странах				
	Норвегия	США	Швеция	Германия	Россия
Число осеменений на одно плодотворное, раз					+
Число осеменений на одно плодотворное у телок, раз	+		+		
Число осеменений на одно плодотворное у коров, раз	+		+		
Сервис-период у коров, дн.					+
Интервал от отела до 1-го осеменения (восстановление циклов после отела), дн.	+		+	+	
Межотельный период, дн.			+		+
Возраст 1-го осеменения телок, мес.			+		
Возраст первого отела, мес.			+		+
Интервал от 1-го до плодотворного осеменения у телок, дн.		+	+	+	

Продолжение таблицы 4

Интервал от 1-го до плодотворного осеменения у коров, дн.		+	+	+	
Наступление стельности в течение 56 дн. после 1-го осеменения у телок***				+	
Наступление стельности в течение 56 дн. после 1-го осеменения у коров				+	
Доля дочерей, оплодотворенных от 1-го осеменения (для быков), %		+			

Стоит отметить, что в последние годы наблюдается тенденция использования продолжительности периода от первого осеменения до плодотворного (и для коров, и для телок) вместо бинарного показателя «наступление стельности в течение 56 дней после осеменения». Также обращает на себя внимание тот факт, что в большинстве сопоставляемых стран, каждое животное (женского пола) оценивается по воспроизводительным качествам и как телка, и как корова, и в индексные уравнения эти оценки включаются как самостоятельные характеристики особи.

Стоит отметить, что наиболее полным, с точки зрения набора показателей, является индекс фертильности молочного скота, применяемый в Швеции, что подтверждается исторически сложившейся селекционной стратегией в этой стране, где приоритетными для селекции в молочном скотоводстве являются признаки здоровья и воспроизводства. В настоящий момент используемый ими селекционный индекс определяет наиболее оптимальный баланс между продуктивностью, воспроизводством и здоровьем животных, что позволяет достигать наилучшей рентабельности производства молока.



## Выводы

Для повышения рентабельности производства молока, рост показателей по признакам молочной продуктивности должен происходить без угнетения характеристик плодовитости и здоровья особей. Опыт стран с развитым молочным скотоводством, подтверждает важность генетического совершенствования популяций животных, направленного на достижение оптимальных параметров по функциональным признакам, показателям здоровья, воспроизводства и продуктивного долголетия коров. Селекция, направленная исключительно на продуктивные показатели, может рассматриваться только как краткосрочная мера, которая в дальнейшем должна быть дополнена целым набором экономически важных признаков, обеспечивающих возможность длительного использования животных.

Выбор селекционной стратегии в молочном скотоводстве России должен основываться на передовых, положительно зарекомендовавших себя, подходах и современных методиках. Так использование селекционного индекса племенной ценности скота, включающего в себя не только признаки молочной продуктивности, но и воспроизводительные качества животных и в дальнейшем, экстерьерные показатели, обеспечит постепенное совершенствование разводимых популяций молочного скота по обоснованному набору признаков.

## Литература

1. Shook, G. E. Major advances in determining appropriate selection goals. // J. Dairy Sci. — 2006. — 89. -P. 1349–1361
2. Тележенко Е.В. Мировые тенденции в селекции голштинского скота. // Генетика и разведение животных 2014(2) – С. 38-41.
3. Pryce J.E. Designing dairy cattle breeding schemes under genomic selection-a review of international research / J.E. Pryce, H.D. Daetwyler // Animal Production Science. — 2011. — Vol. 52(3). — P. 107—114.
4. TPI Formula - August 2017. URL://[http://www.holsteinusa.com/genetic\\_evaluations/ss\\_tpi\\_formula.html](http://www.holsteinusa.com/genetic_evaluations/ss_tpi_formula.html) (Дата обращения: 24.09.2019)

5. Н.З. Басовский, Б.П.Завертяев. Селекция скота по воспроизводительной способности. М.: Россельхозиздат, 1975. 143 с.

6. И.Н. Жаров и др. Племенная работа в животноводстве Московской области и г. Москвы (2008-2017 гг.). – М: ОАО «Московское» по племенной работе».

7. Харитонов С.Н., Мельникова Е.Е., Осадчая О.Ю. Сермягин А.А. Динамика изменения основных показателей в популяции черно-пестрого скота Российской Федерации. // Молочное и мясное скотоводство. 2018 (7). С. 13-17.

8. Мельникова Е.Е., Харитонов С.Н., Янчуков И.Н., Ионова Л.В., Ермилов А.Н., Сермягин А.А., Зиновьева Н.А. Селекционный индекс как экономическая составляющая основы племенной работы в молочном скотоводстве. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018(8). С. 29-33.

*УДК 636:004.05*

## **МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ЗАПИСЕЙ О ЖИВОТНЫХ**

Кузнецов А.В., канд. с.-х. наук, доцент,  
Кузнецова Н.В., канд. экон. наук, доцент

**Ключевые слова:** ошибки записей, верификация, аутентификация, зоотехническая целостность базы.

**Аннотация.** Официальные источники информации о племенных животных противоречивы в частностях. Сведение данных из них в единый пул информации – распространенная и традиционная практика. Из-за чего автоматизированные системы племенного учета могут быть некорректны в выводах. **Предлагается** методика верификации идентификационной информации о животных, завезенных в РФ из разных стран. Оценено количество неоднозначных случаев, скорректированных на каждом этапе обработки данных. Проведено сравнение эффективности предлагаемой системы обработки данных с

методом формирования сводной базы данных простым слиянием. Показано качественное отличие данных, полученных разными методами (традиционное слияние и авторская методика) с точки зрения сохранения зоотехнической целостности генеалогической информации.

## **TEST PROCEDURE IDENTIFICATION RECORDS OF ANIMALS**

A.V. Kuznetsov, cand. of agricultural sciences, associate Professor,  
N.V. Kuznetsova, cand. econ. sciences, associate Professor

**Key words:** errors of records, verification, authentication, zootechnical database integrity.

**Annotation.** Official sources of information about breeding animals often contain conflicting information. The data of several databases are consolidated into a single database in order to eliminate errors. This is a common practice. Automated tribal accounting systems may be incorrect in conclusions as a result of this process. A technique is proposed for verification of identification information about animals imported into the Russian Federation from different countries. The number of adjusted ambiguous cases was estimated at each stage of data processing. The proposed data processing system is compared with the method of simple database merging and its efficiency is evaluated. We have evaluated the zootechnical integrity of genealogical information using traditional and author's methods.

**Введение.** Крупномасштабная селекция остро нуждается в надежных инструментах, предназначенных для обработки больших объемов информации. Современная техническая база уже давно позволяет обрабатывать массивы информации, сопоставимые с глобальными потребностями селекционной практики. В сочетании с INTERNET эта возможность выразилась в появлении и успешном развитии официальных баз данных, некоторые из которых ориентированы на межпородный уровень обслуживания. Однако в ряде случаев вызывает вопросы качество информации, как оказалось, недостаточное для того, чтобы соблюсти зоотехническую целостность данных в массиве.

Одним из этапов, имеющих принципиальное значение для обработки зоотехнической информации в отечественном племенном деле, является проверка сведений перед их включением в базы данных племенных ресурсов РФ. В равной степени это касается как отечественных, так и зарубежных источников данных. Сегодня публикаций о результатах проверок сведений из разных источников нет. Однако многие исследователи указывают на объективную необходимость проверки сведений о животных перед проведением исследований, связанных с генеалогией.

**Целью** данной публикации является краткое освещение результативности способа проверки (патент РФ № 2656066) идентификационных данных о животных, завезенных из-за рубежа.

**Материалы и методы исследования.** Материалами исследований послужили экспортные сертификаты, выданные странами: Германией, Австралией, США, Австрией. Общее количество подконтрольных документов – 3349, из них 553 – официальные родословные быков-осеменителей, выданные Германией в качестве сопроводительных документов к 553 экспортным сертификатам на нетелей, также включенным в состав документов.

В качестве системы проверки сведений, содержащихся в экспортных сертификатах, использован способ верификации<sup>1</sup> (патент РФ № 2656066), реализованный в виде семейства программ для ЭВМ (св-во о рег. № 2016615258 «Формирование стандартизированной базы данных»; св-во о рег. № 2017619661 «Верификация базы родословных»; св-во о рег. № 2017619666 «Аутентификация племенных записей»).

Оценка результативности системы проводилась методом вторичных проверок, статистической оценки степени проверенности данных, элементного анализа неоднозначных сведений с привлечением международных официальных баз данных.

---

<sup>1</sup> Верификация (от лат. *verus* — «истинный» и *facere* — «делать») используется в значении «методика распознавания искажений информации»

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение экспортных сертификатов выявило принципиальное наличие ошибок и/или неоднозначных идентификаторов в сведениях о предках животных, допущенных поставщиками в каждой подконтрольной партии документов.

На наш взгляд, наличие ошибок в документах не следует считать чем-то преступным. Но следует быть аккуратным и настойчивым в воспрепятствовании их бесконтрольному распространению. Это является одной из идеологических задач организаций, контролирующих правильность сведений о племенных животных – региональных информационно-селекционных центров. Однако сегодня, понимая всю важность данной работы, эти организации могут противопоставить процессу диффузии ошибок в племенные базы РФ из-за рубежа лишь ручной труд своих сотрудников. Последнее, как показывает практика – не гарантирует 100%-ного выявления ошибок, малоэффективно на внутрирегиональном уровне и порождает много разногласий на межрегиональном уровне. Кроме этого, нормативными документами МСХ РФ никак не регулируется вопрос изменения данных экспортных сертификатов.

Использование автоматизированной системы поиска ошибок идентификационного характера (св-во о рег. № 2017619661) ускоряет эту работу в десятки раз и гарантированно приводит записи внутри баз данных к единому знаменателю. При этом обеспечивается непротиворечивость сведений о разных животных внутри проверяемых баз данных.

В экспортных сертификатах и официальных родословных Германии выявлено 2,3 % ошибок в кличках и 7,2 % неоднозначностей в индивидуальных номерах; восстановлено 12,4 % индивидуальных номеров у предков. В документах, выданных в США, скорректировано 0,2 % кличек и 0,1 % индивидуальных номеров; в документах из Австралии скорректировано 0,1 % кличек; в документах из Австрии скорректировано 0,6-0,9 % кличек и 0,02-0,03 % индивидуальных номеров. В целом, за исключением документов из Германии, количество ошибок не велико, но они есть у каждого поставщика информации. В немецких документах увеличение количества ошибок на порядок связано не с физическими ошибками, а в

основном с разными системами идентификации животных в экспортных сертификатах и официальных родословных быков-осеменителей. В последней группе документов для идентификации быков использованы не индивидуальные номера, а номера племенной книги Германии, тогда как в первой группе – указаны индивидуальные и племенные номера.

После этого на первый взгляд актуальна необходимость включения данных в общую систему племенного учета животных. И сегодня это принято делать простым слиянием записей разных баз данных в сводную базу. Нужно заметить, что простое слияние баз данных – единственный метод получения сводных данных, практикующийся в зоотехнии. Однако при слиянии уже проверенных баз данных в сводной базе вторичной верификацией сведений выявлено довольно много неоднозначных идентификационных определителей. Так, в документах из Германии скорректировано 21,2 % кличек, 24,4 % индивидуальных номеров; в документах из США – 0,3 % кличек и 1,7 % индивидуальных номеров; в документах из Австралии – 11,2 % кличек и 13,4 % индивидуальных номеров; в австрийских документах – 1,1-3,9 % кличек и 0,03-0,2 % индивидуальных номеров.

Прецедент наличия ошибок после верификации сведений в базах данных в нашем случае свидетельствует о нарушении зоотехнической целостности информации сводной базы, в которой в среднем обнаружено 7,4 % неоднозначных кличек и 7,8 % неоднозначных индивидуальных номеров. К этому привел именно факт простого слияния верифицированных баз.

Казалось бы, базы прошли проверку на правильность сведений. Что может вызвать появление такого количества неоднозначных идентификаторов? Дело в том, что традиционная проверка баз данных сегодня носит лишь внутренний характер. Сведения проверяются вручную в границах логического массива информации: отдельного пакета сертификатов, племенных свидетельств, отдельной локальной базы данных. Проверяющие редко выходят за рамки массивов информации, особенно зарубежной, объясняя это юридической подтвержденностью сведений зарубежными партнерами и невозможностью ее изменить в первичных документах. Эта позиция в корне не верна.

Для селекции важна не «документальная подтвержденность» информации, а ее единство, целостность, способность объективного описания генеалогических взаимосвязей не только в стаде, но и на межстадном уровне. Это должно быть единственным императивом в работе проверяющих организаций. С этой точки зрения «юридическая невозможность» – третьестепенный фактор, нуждающийся в нормативной коррекции и обеспечении сотрудникам РИСЦ необходимого профессионального пространства для принятия верного решения.

Однако, даже пренебрегая юридическими тонкостями, следует согласиться с тем фактом, что при наличии двух неоднозначных идентификаторов одного животного в двух разных базах данных проверяющий оказывается перед дилеммой равного выбора: каждый идентификатор в равной степени может оказаться верным, либо неверным.

Оцениваемой здесь системой верификации сведений в данном случае предусмотрен второй этап обработки данных – так называемая аутентификация<sup>2</sup> записей (св-во о рег. № 2017619666) проверяемых баз данных. Аутентификация подразумевает сличение записей с эталонными. Если запись по каким-либо причинам отличается от эталона, то либо находятся аргументы в пользу того, что эталонная запись не соответствует проверяемой, то есть речь идет о разных животных, либо проверяемая запись приводится в эталонный вид.

Объемы коррекции записей в результате аутентификации составляют в экспортных сертификатах и официальных родословных из Германии – 42,8 % в кличках и 72,4 % в индивидуальных номерах; в документах из США – 4,4 % в кличках и 1,1 % в индивидуальных номерах; в документах и Австралии – 38,1 % в кличках и 77,0 % в индивидуальных номерах; в австрийских документах – 3,5-6,0 % в кличках и 74,9-75,0 % в индивидуальных номерах.

Нужно отметить, что при этом речь в подавляющем большинстве случаев идет не об ошибках, а о разных формах представления идентификаторов, принятых разными породными

---

<sup>2</sup> Аутентификация (от греч. αὐθεντικός [authentikos] – реальный, подлинный) используется в значении «оценка подлинности сведений»

и национальными ассоциациями. В частности, нами в качестве стандарта эталонной записи принята форма, которой наиболее всего соответствует американская форма записи идентификаторов. В результате количество разночтений в идентификаторах здесь на порядок ниже. Но если для человека различия в формах бывают малозначительными, то для автоматизированных систем обработки информации именно форма является базисом для идентификации животного. А значит приведение формы идентификации животного в разных базах данных к одному виду с математической точностью необходимо и обязательно. Только в этом случае можно рассчитывать на корректную работу автоматизированных систем анализа информации.

В качестве источника эталонных записей использована референтная база данных, созданная авторами путем включения данных, многократно проверенных по разным официальным источникам племенных записей (экспортные сертификаты, официальные родословные, каталоги и официальные базы данных породных ассоциаций, национальные базы данных). Референтная база – пополняемый ресурс. Отсюда сверка референтной базы – обязательное и периодическое событие.

Принципиальное требование к референтной базе данных – единственность ресурса. Из данного требования следует, что регионы не могут создать каждый свою референтную базу данных. Поскольку основная задача референтной базы записей племенных животных – поставка единых по форме записей – эта база должна быть единственной, а значит, может иметь только федеральный статус и локализацию. Единый базис аутентификации данных обеспечит единый вид записей в проверяемых базах данных на межхозяйственном и межрегиональном уровнях.

Аутентификация как этап проверки работает лишь с известными референтной базе записями. Пополнение референтной базы идет за счёт выявления неизвестных ей записей, которые обнаруживаются в проверяемых базах, анализируются по нескольким (не менее 3) официальным источникам, верифицируются, и включаются в референт. Это – единственный путь пополнения референта.



Аутентифицированные базы вновь подвергаются верификации. На данном этапе цель верификации – проверка зоотехнической целостности записей, которая оказалась под сомнением в результате внесения изменений в соответствии с эталонными записями референта. Этот этап проверки подконтрольных баз носит название «валидация»<sup>3</sup>.

При проверке валидности записей обнаружены неоднозначные записи в данных из Германии (1,1 % в кличках и 0,02 % в индивидуальных номерах), Австралии (0,1 % в кличках и 0,5 % в индивидуальных номерах) США (0,5 % в индивидуальных номерах). Австрийские записи оказались на 100 % валидными референтной базе данных.

На первый взгляд выглядит странным то, что после сверки с референтом выявлены ошибки и разночтения. Однако это закономерно, и на самом деле является важнейшим для развития всей технологии результатом. Валидация чрезвычайно полезна не только для устранения неоднозначностей в проверяемых базах, но и с точки зрения обогащения записей референта альтернативными идентификаторами. На этапе валидации параллельно со сверкой записей внутри проверяемой базы производится обучение референтной базы, формирование ее будущей реакции на впервые обнаруженные альтернативные идентификаторы. Этим обеспечивается накопление сведений референтом и наличие аутентификационной реакции программы уже в первую сессию аутентификации при последующих проверках других данных.

Завершающим цикл проверки баз данных этапом является оценка степени проверенности записей. Непроверенными остаются записи, встречающиеся в базах данных в единственном числе. Неаутентифицированными – записи, эталонный вариант которых отсутствует в референтной базе данных. Поиск тех и других в официальных источниках позволяет ощутимо повлиять на информационную обеспеченность референтной базы. Поэтому пренебрегать этим этапом нельзя.

В целом следует констатировать, что процесс проверки

---

<sup>3</sup> Валидация (от лат. *validus* — здоровый, крепкий, сильный) – процесс проверки зоотехнической целостности данных

идентификационных записей является нелинейным. Как правило, после первой аутентификации и валидации следует обучение референта, после чего аутентификацию и валидацию проверяемых баз следует повторить. При этом чем тщательнее будет проводиться работа с референтом, тем эффективнее будет проходить первичная аутентификация при последующих проверках других баз. Трудозатратность этого элемента имеет тенденцию к снижению с увеличением информированности референтной базы.

Записи баз данных, прошедших верификацию, аутентификацию и валидацию, следует считать однозначными, соответствующими эталонным записям, а сами проверенные базы - зоотехнически целостными.

Проверка последнего утверждения методом простого слияния подконтрольных баз в нашем исследовании надежности методики не выявила ни одного случая неоднозначностей в идентификационных сведениях. Это говорит о логической завершенности описываемой технологии.

Апробация технологии в лаборатории красных пород скота ВНИИПлем (Акт апробации от 7 июня 2017 г.) показала, что на чтение и проверку родословных с сопутствующими сведениями (оценки племенной ценности и продуктивности) в 50 экспортных сертификатах, выданных в Германии, затрачено 5,5 часов, что вполне приемлемо в реальных производственных условиях. Апробация в производственных условиях на базе ГЦВ (Протокол производственной апробации от 28 июня 2018 г.) показала, что полный комплекс верификационных мероприятий над проверяемой базой объемом 2195 животных осуществим за 3 рабочих дня. С учетом поиска сведений для референтной базы в официальных источниках и временные затраты на коммуникации с ответственным специалистом срок может быть скорректирован до 2 рабочих недель.

**Выводы и предложения.** В племенных записях каждого поставщика обнаружены ошибки и разночтения идентификации животных, что требует обязательной верификации сведений перед их включением в племенные базы данных РФ.

Простое слияние баз данных – недопустимый способ формирования сводной базы данных, нарушающий

зоотехническую целостность информации.

Единую форму племенных записей на межстадном уровне можно обеспечить сличением записей с эталонными, источником которых является референтная база данных. Ее локализация возможна лишь на федеральном уровне.

Записи баз данных, прошедших верификацию, аутентификацию и валидацию по предлагаемой технологии, следует считать однозначными, соответствующими эталонным записям, а сами проверенные базы - зоотехнически целостными, поскольку сводная база, полученная простым слиянием верифицированных и валидных баз не содержит разночтений.

Апробация технологии показала ее применимость в производственных условиях.

*УДК 638.121.1:636.082.453.5*

## **ПЧЕЛЫ ПОРДНОГО ТИПА «АИБГИНСКИЙ»**

Купченко А.А., аспирант,  
Усенко Т.А., соискатель,  
Добшинская О.А., матковод-селекционер

**Ключевые слова:** тип «Аибгинский», трутни, пчелиные матки, Карталинская популяция пчел, пасека, тип «Лигустика», опыление, устойчивые признаки, селекционная работа.

**Аннотация.** В публикации представлена заявка на признание нового породного типа пчел «Аибгинский» серой горной кавказской породы. В настоящее время в селе Аибга сохранилась начатая в 1987 году селекционная работа в виде продолжения получения устойчивых признаков породного типа «Аибгинский», который еще не заявлен в науке. Работа пчеловодами села Аибга и наукой будет продолжена.

## **SCIENCE AND PRACTICE ON BEE POPULATIONS**

Kupchenko A. A., graduate student,  
Usenko T. A., applicant,

Dobšinská O. A, matkovic breeder

**Keywords:** type "Aibginsky", drones, Queen bee, Kartli, bees, apiary, type "Ligustica", pollination, sustainable features.

**Annotation.** The publication presents an application for recognition of a new breed type of bees "Aibginsky" gray mountain Caucasian breed of bees. Currently, in the village of Aibga preserved started work to continue receiving stable features of the breed type "Aibginsky", which is not stated in the science. The work of beekeepers of Aibga village and science will be continued under the leadership of the Kuban state agrarian University named after I. T. Trubilin, Department of private animal husbandry and pig breeding.

Богатый генофонд отечественных пород и популяций пчёл является национальным достоянием России и нуждается постоянно во внимании и заботе, по их развитию. Совместными усилиями ученым и практиков необходимо добиться сохранения и использования этого генофонда. Снижение числа пчелиных семей в районах интенсивного земледелия привело к недоопылению сельскохозяйственных культур и недополучению сельхозпродукции на миллиарды рублей. Возникла зависимость страны от западных стран по поставкам продовольствия в Россию. Сегодня в большинстве пчеловоды не могут получать недорогой меда, что не дает им возможности конкурировать с импортной продукцией. Надо признать, что сегодня пчеловодство держится в основном на пчеловодах-практиках, энтузиастах и учёных специалистах в отрасли. Снижение спроса на племенную продукцию поставило пчелопитомники и частные пасеки в критическое финансовое положение.

От недостатка качественного племенного материала многие прекратили свое существование. Достигнуть отличных результатов без применения качественных чистопородных пчёл даже применяя механизированные и зоотехнические технологии не возможно. Вести контроль, за сохранностью генофонда отечественных пород пчел, должны государственные пчёлоразведенческие питомники, где осуществляется контроль, за чистотой породы, специалистами научно исследовательского института пчеловодства.

В настоящее время идёт массовый, не контролируемый ввоз в Россию помесных и беспородных пчелиных семей и пчелиных маток из бывших союзных республик и как результат приводит к метизации и снижению качества отечественных популяций пчел. Всё это наносит не поправимый ущерб отрасли. Начало селекционных работ по выведению пчел серой горной кавказкой породы (СГК) начинался с 1965 года, по программе, разработанной НИИ пчеловодства. Материалом для создания послужили пчелы СГК Абхазской, Мигрельской, Карталинской и Кабахтапинской популяций пчел. Контроль над соблюдением технологий вывода качественных неплодных маток, выращивания полноценных трутней и получения плодных маток осуществляется систематически.

В восьмидесятых годах Краснополянская станция пчеловодства производила пчелиных маток серой горной кавказкой породы и обеспечивала устойчивым материалом систему пчелопрома и пчеловодов любителей. В этот период учеными пчеловодства велась работа по созданию породного типа с устойчивыми хозяйственно полезными породными признаками. Они включали в себя зимостойкость, раннее развитие и биологические породные особенности. В этот период учеными велись испытания в плане гетерозиса с другими породами и породными типами пчел. Из Мукачево поставляли Карпатскую породу пчел 77 линии и выводили кроссы. В результате получались прекрасные помеси которые имели свойства СГК такие как незлобивость, вылеты для отыскания нектара в дождливую погоду и в лунную ночь, высокую работоспособность и длину хоботка до 7,2 мм и свойства Карпатской породы такие как зимостойкость, раннее развитие, яйценоскость и высокая воскопродуктивность. Такие кроссы хорошо себя зарекомендовали.

С изменением деятельности пчеловодства, которое перешло в статус научного учреждения и продолжало свою деятельность, пчеловоды продолжали заниматься селекцией СГК. В настоящее время в селе Аибга сохранилась начатая работа в виде продолжения получения устойчивых признаков породного типа «Аибгинский», который еще не заявлен в науке. Этот породный тип, заявляется данной публикацией.

Многолетняя и целенаправленная селекционная работа с пчелами СГК на пасеке села Аибга, входящей на данный момент в состав пчелохозяйства «Кавказянка», ведется с 1987 года. Село Аибга самый высокогорный населенный пункт на территории города Сочи. Находиться он на высоте 840 метров над уровнем моря. Под контролем Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, кафедры частной зоотехнии и свиноводства, матководом селекционером Добшенской Ольгой Анатольевной продолжается селекционная работа по улучшению породного типа «Аибгинский». Экстерьерные признаки пчел тип «Аибгинский» представлены в таблице [1].

Тип «Аибгинский» имеет признаки СГК породы такие как, окрас, продуктивность на малых медосборах, длинна хоботка, незлобивость, и признаки карпатской породы зимостойкость, раннее развитие, высокая яйценоскость.

Наблюдается устойчивость признаков в виде смешанной печатки (мокрая и сухая), повышенной яйценоскостью и высокой воскопродуктивностью. Многочисленными опытами определена яйценоскость до 2200 яиц в сутки. Как известно СГК откладывает до 1500 яиц в сутки. Это серьезное достижение для опыления сельскохозяйственных культур и получения продуктов пчеловодства даже в засушливые периоды.

Таблица 1 – Экстерьерные признаки пчёл  
Порода: Серая горная кавказская. Тип: Аибгинский.

№	№ пчелосемьи	Длина хоботка, мм	Кубитальный индекс, %	Ширина 3-го tergита, мм
<b>ГОСТ</b>		<b>6,7-7,2</b>	<b>50-55</b>	<b>4,4-4,9</b>
1	1	7,01	53,2	4,65
2	2	6,99	50,9	4,77
3	3	7,03	54,0	4,79
4	4	7,00	53,6	4,81
5	5	7,03	53,6	4,74
6	6	6,95	51,7	4,78
7	7	7,00	53,8	4,59
8	8	7,03	54,0	4,78
9	9	6,98	52,1	4,69
10	10	7,04	54,8	4,48
<b>Средний</b>		<b>7,0</b>	<b>53,1</b>	<b>4,70</b>

показатель			
------------	--	--	--

В таблице 1 показаны результаты измерения экстерьерных признаков пчел серой горной кавказкой породы тип «Аибгинский». Экстерьерные признаки этого типа соответствуют государственным стандартам пчел серой горной кавказкой породы.

Для проведения научной работы по сравнению пчел СГК и «Лигустика» в применении их на опылении подсолнечника нами из Аибги были привезены для разведения 5 пчелиных пакетов СГК тип «Аибгинский». Породный тип «Аибгинский» заявил о себе хорошими результатами.

Проведя сравнительную оценку, хотим сообщить, что эти пчелы ни в чем не уступают пчелам породного типа «Лигустика». За период до вывоза пчелиных семей на опыления подсолнечника пчелами этого породного типа было отстроено от 11 до 13 соторамок вощины, а пчелы породного типа «Лигустика» за тот же период времени отстроили всего от 2 до 4 сотовых рамок. Тип «Аибгинский» так же отличался от пчел породного типа «Лигустика» обильным сбором перги 5-7 соторамок. В остальных показателях продуктивности, раннего развития, и яйценоскости различия между этими двумя породными типами было незначительным. Продуктивность меда составила 30-32,5 кг. у породного типа «Аибгинский» и 25-27 кг. меда, у пчел породного типа «Лигустика». Яйценоскость зафиксирована до 1900 яиц в сутки у типа «Аибгинский», и до 2300 яиц в сутки у породного типа «Лигустика». После опыления подсолнечника отход пчел у породного типа «Аибгинский» был незначительно больше, что не повлияло на развитие пчелиных семей в осенний период. В осенний период силы пчелиных семей двух породных типов не отличаются и составляют 11-14 улочек.

Пчелы породного типа «Аибгинский» нашли широкое распространение в таких городах как Уфа, Саратов, Нижний Новгород, Омск, Томск, и городах Крымского полуострова. В городах Северного Кавказа, где природный климат не расположен к обильным медосборам, этот породный тип имеет огромный спрос среди пчеловодов. Породный тип «Аибгинский» хорошо зарекомендовал себя в республиках ближнего зарубежья

Азейрбаджан, Украина, Белорусия.

По данным пчеловодов из Саратова эти пчелы показали отличный результат в продуктивности, развитии, и зимостойкости. Сила семей до главного медосбора на пчелиных пасеках города Саратова в среднем составляет 25 улочек, после медосбора отход пчелы был незначительным. Пчеловодами наблюдается высокая воскопродуктивность, отстройка сотовых рамок достигает до 20 штук в одной пчелиной семье. Продуктивность меда достигается до 150 кг меда с пчелиной семьи. Зимуют пчелы породного типа «Аибгинский» с силой семей в 8-10 улочек.

Анализируя данные пчеловодов занимающихся пчеловодством с использованием пчел СГК породного типа «Аибгинский» можно сделать вывод, что этот породный тип будет в дальнейшем перспективно использоваться для опыления сельскохозяйственных культур и производства меда.

Мы уверены, что при возникновении устойчивого спроса на пчел СГК породного типа «Аибгинский», эта работа пчеловодами села Аибга и наукой будет продолжена, под руководством Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина, кафедры частной зоотехнии и свиноводства.

### Литература

1. Г. Д Биладш. Селекция пчел. //, Г. Д Биладш, Н. И Кривцов, — 1991. С. 42–44.
2. Н. И Кривцов. Серые горные кавказские пчелы.// Н. И. Кривцов, С. С. Сокольский, Е.М Любимов.— 2009. – С. 49.
3. Н. И Кривцов. Породы пчел и их селекция.// Н. И. Кривцов, С. С. Сокольский, – 2010.— С. 40 – 46.



## ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА ОСВЕЩЕННОСТИ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ПОРОСЯТАМИ КОРМА И ПРИРОСТ МАССЫ ТЕЛА

Литвинов Р.Д., аспирант,  
Луговая А.В., студент,  
Соловьева А.А., студент,  
Вороков В.Х., д-р с.-х. наук, профессор,  
Усенко В.В., канд. биол. наук, доцент

**Ключевые слова:** поросята, трехпородный гибрид, доразивание, комбинации освещения, потребление корма, прирост массы тела.

**Аннотация.** В результате трех серий опытов установлены значительные различия в количестве потребляемого поросятами корма и величине прироста живой массы в первые три дня после отъема, которые обусловлены исключительно влиянием изменения характера освещения в помещении.

R.D. Litvinov, PhD student,  
A.V. Lugovaya, student,  
A.A. Solovieva, student,  
V.H. Vorokov, doctor of agricultural Sciences, Professor,  
V.V. Usenko, PhD, associate Professor

**Key words:** pigs, three breeds cross hybrid, rearing, combination lighting, feed intake, body weight gain.

**Abstract.** As a result of three series of experiments, significant differences in the amount of feed consumed by pigs and the amount of live weight gain in the first three days after weaning were established, which are due solely to the influence of changes in the nature of lighting in the room.

Высокопродуктивные гибриды, используемые в современном промышленном свиноводстве, демонстрируют высокую степень зависимости показателей выращивания от параметров микроклимата. Отклонения от требований по температурному режиму, газовому составу воздуха помещения, его влажности и скорости движения, особенно в ответственные возрастные периоды, закономерно сопровождаются снижением показателей выращивания, нарушением здоровья и развития животных [1, 2, 3, 4, 5]. Вместе с тем выводы исследователей относительно характера влияния различных вариантов светового режима (в т. ч. интенсивности и продолжительности освещения, преобладания той или иной составляющей спектра и других) неоднозначны, что указывает на актуальность научных изысканий в данном направлении [1].

Наиболее сильное влияние интенсивности освещения и продолжительности светового дня установлено в отношении свиноматок, но и животные других половозрастных групп проявляют заметные реакции на изменение светового режима. Недостаточность освещения влияет на работу эндокринной системы, что проявляется нарушением эстрального цикла и снижением эффективности осеменения свиноматок.

С другой стороны, избыточная световая стимуляция метаболизма животных отрицательно влияет на прием корма (снижает), замедляет темпы роста. Повсеместно при проявлении случаев агрессии в стаде свиней в числе факторов среды упоминается повышенное освещение [2, 3, 4]. Показано также, что при дефиците освещенности животные с высоким откормочным потенциалом и при оптимальном питании не достигают планируемых показателей откорма [5].

В промышленном свиноводстве европейских стран действуют правила, запрещающие постоянное освещение, равно как и его полное отсутствие в помещениях для животных. Минимальная продолжительность дневного света в свинарниках составляет 8 часов при интенсивности не менее 40 люкс. Предусматривается использование как естественного, так и искусственного освещения, а при строительстве помещений используется ряд приемов для эффективного использования естественного освещения. В помещениях доращивания и откорма

животных 25 м<sup>2</sup> пола должны покрываться 1 м<sup>2</sup> площади окна. (требуемое соотношение площадь окна/площадь пола – 1/25).

Интенсивность освещения при осеменении и в отсеках для беременных свиноматок должна составлять 100 лк, а в помещениях для дорастивания и откорма – от 50 лк [2, 3, 4].

Исследования были выполнены в 2019 году; объект исследования – поросята после отъема (трехпородный гибрид ландрас х йоркшир х максгроу), средняя масса одной головы 8 кг; место проведения исследований – АО «Агрообъединение «Кубань» Усть-Лабинского района. Изучаемые показатели – величина потребления корма и прирост массы тела в зависимости от различных условий освещенности.

В возрастной период с 26-х по 29-е сутки (при отъеме) были сформированы 3 группы поросят по принципу аналогов по 48 голов в каждой. Условия содержания животных различались характером освещения: группа № 1 – освещение днем 100 лк (в течение светового дня), а ночью дежурное освещение (менее 30 лк); группа № 2 – освещение днем и ночью на уровне «дежурного» (ниже 30 лк); группа № 3 – освещение днем и ночью 100 лк.

Результаты опыта отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Потребление корма и среднесуточный прирост поросят при содержании в различных условиях освещенности

Показатель	Группа		
	1	2	3
Исходное поголовье, гол.	48	48	48
Исходная живая масса 1 гол., кг	8,0	8,01	8,0
Живая масса 1 гол. в конце опыта, кг	8,783	8,802	8,777
Среднесуточный прирост за период опыта, г	261	264	259
Прирост за опыт на группу, кг	12,528	12,672	12,432
Потребление корма на группу, кг:			
за 1-е сутки	4,83	6,83	5,17
за 2-е сутки	11,33	9,66	11,66
за 3-и сутки	11,66	10,00	11,67
Потребление корма за период	27,82	26,49	28,50

опыта, кг			
Затраты корма на прирост, кг	2,22	2,09	2,29

Материал таблицы 1 содержит усредненные данные, полученные в результате 3-х опытов. Полученные общие тенденции дают основание отнести различия к влиянию изучаемого фактора – интенсивности освещения.

Давно известно, что формирование новых сообществ животных всегда сопровождается конфликтами между отдельными особями в ходе установления иерархии. Наблюдения на всем протяжении опыта позволили зафиксировать значительные различия в изучаемых показателях, в том числе пищевом поведении поросят, особенно заметные в первые сутки эксперимента. Так, в группе № 2 зафиксировано наименьшее количество актов агрессивного поведения, а потребление корма было наибольшим (на 41,4% выше, чем в группе № 1 и на 32,1% выше, чем в группе № 3).

Общий объем потребленного корма за период опыта был наибольшим в группе № 3: на 2,4% выше, чем в группе № 1, и на 7,6 % выше, чем в группе № 2.

Особенности освещения повлияли и на прирост массы тела поросят: наилучшие показатели установлены при минимальном освещении (группа № 2): на 1,15% выше, чем в группе № 1 и на 1,95% выше, чем в группе № 3.

Затраты корма на прирост оказались наименьшими в группе № 2: на 5,9% ниже, чем в группе № 1 и на 8,73% ниже, чем в группе № 3.

Таким образом, уменьшение интенсивности освещения в помещении для поросят в первые 3 суток после отъема сопровождается улучшением показателей выращивания и снижением затрат корма на прирост массы тела.

Считаем, что указанные позитивные изменения обусловлены минимизацией факторов, стимулирующих нежелательные поведенческие эффекты психогенной природы. Согласно закономерностям реакций коры больших полушарий и эндокринной системы, смягчение фазы тревоги синдрома адаптации ускоряет наступление фазы адаптации. Однако повышенный прирост и сниженные затраты корма на его получение будут наблюдаться лишь в течение

непродолжительного времени, поскольку недостаток освещенности начинает выступать в качестве нового стресс-фактора.

Полученные сведения позволяют рекомендовать для снижения проявлений агрессии при формировании иерархических отношений в группах поросят в течение первых 3-х суток после отъема снижение интенсивности освещения до уровня 40-30 лк.

### Литература

1. Влияние продолжительности первого подсосного периода свиноматок на воспроизводительные качества. Усенко В.В., Лихоман А.В., Новицкая О.А., Комарова Н.С., Чусь Р.В., Костенко С.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 122. – С. 1164-1200.

2. Европейские нормативы освещенности в свиноводстве. [Электронный ресурс]. – <https://www.agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/novosti.html>

3. Кабанов В.Д. Свиноводство. / Кабанов В.Д. - М.: Колос, 2001. — 431 с.

4. Усенко В.В. Проблема пролапса прямой кишки у молодняка свиней АО «Агрохолдинг «Кубань» / В.В. Усенко, Р.Д. Литвинов, А.В. Луговая // В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. – С. 725-728.

5. Яковлев А. И. Современные экологически чистые интенсивные энергоресурсосберегающие технологии производства свинины в условиях рыночной экономики / А. И. Яковлев. – Ростовское книжное издательство. – 2006. – 496 с.

*УДК 636.59.03.*

## **КАЧЕСТВО ЯИЦ РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТИВНЫХ ТИПОВ ДОМАШНЕГО ПЕРЕПЕЛА**

Луканов Х., д-р, главный ассистент,  
Генчев А., д-р наук, профессор

**Ключевые слова:** японские перепела, яйца, белок, желток, скорлупа.

**Аннотация.** В наше время товарную продукцию перепелиных яиц получают от птиц различных продуктивных типов. В исследованиях качества яиц в научной литературе не всегда указывается продуктивный тип птиц. Поэтому целью нашего исследования было представление качественных характеристик яиц основных продуктивных типов домашнего перепела, использованных для получения товарной продукции яиц в Европе.

## **EGG QUALITY CHARACTERISTICS OF DIFFERENT PRODUCTIVE TYPE DOMESTIC QUAILS**

H. Lukanov, phd, assistant,  
A. Genchev, Dsc, professor

**Keywords:** quail, egg, albumen, yolk, eggshell.

**Annotation.** Quail eggs for consumption are obtained from different productive types of quails: egg-type, dual-purpose and meat type. Studying the quality of quail eggs, the quail type rarely takes into account in the scientific literature. The aim of the present study is to compare the egg quality characteristics of the main productive quail types in Europe.

### **Введение**

В мировом масштабе товарные яйца получают из двух биологических видов – домашняя курица и домашний перепел. В отличие от куриных яиц, товарные перепелиные яйца получают

от птиц различных продуктивных типов. В Восточной Азии, на Ближнем Востоке и в Африке в основном используются перепела яичного типа. В Европе, в странах бывшего СССР, в Центральной и Южной Америке доминируют перепела легкого до среднетяжелого продуктивного типа. Не так редко в некоторых европейских странах для производства товарных яиц используются и птицы мясного типа. В отличие от куриных яиц, качество которых нормативно жестко регламентировано, для товарных перепелиных яиц такой нормативной рамки, заставляющей делить яйца на весовые категории, не существует. Так яйца в одной коробке из предлагаемой в торговых объектах продукции могут быть разной массы, причем иногда разница может быть контрастной. Все это вводит в заблуждение потребителей и зачастую стимулирует нелояльные конкурентные взаимоотношения между производителями. Другой существенный момент тот, что часто в научных исследованиях, связанных с качеством яиц не учитывается продуктивный тип птиц, что приводит к неадекватным сопоставлениям с результатами других авторов и соответственно к ошибочным заключениям.

**Цель** настоящей работы изучить различия в качестве яиц полученных от перепелов двух самых распространенных в Европе и России продуктивных типов - комбинированного и мясного.

### **Условия и методы**

Исследование проведено на экспериментальной базе секции «Птицеводство» Тракийского университета, Болгарии. В эксперимент были включены две популяции мясного типа - WG (n=53♂, 160♀) и GL (n=30♂, 90♀) и одна популяция комбинированного типа - А (n=20♂, 60♀). Все птицы, участвующие в эксперименте были одинакового возраста и содержались в клетках при соблюдении всех зоогигиенических требований для вида и продуктивного типа. Кормление на протяжении исследования было одинаковое, а содержание комбикорма было следующее: ОЕ: 11,5 MJ/kg; СП: 19,5%; Лизин: 1,0%; Метионин + Цистин: 0,75%; Кальций: 2,8%; усв. фосфор: 0,45%.

Исследования качества яиц были проведены на 2-й, 3-й, 4-й и 5-й месяц яйцекладки. Для этой цели в каждом контрольном месяце с каждой группы собирали по 60 яиц для анализа внешних и внутренних качественных признаков. Полученные результаты для каждой группы птиц были обобщены за весь контрольный период. В ходе эксперимента контролировали: массу яиц, индекс формы [1], индекс белка [1], Хаф единицы [2], единицы внутреннего качества яйца - IQU [3], индекс желтка [1], цвет желтка (по шкале DSM), толщина и площадь скорлупы [4]. После определения внутреннего качества проводили взвешивание составных частей яйца: белок, желток и скорлупа.

Все собранные данные были обработаны специализированным софтвером Statistica 13.0 software (Statistica for Windows; Stat – Soft, 2015).

### Результаты и обсуждение

Самая высокая живая масса у группы WG, которая является специализированной мясной линией. Самая легкая популяция – группа А, которая по своим весовым параметрам относится к легкому яично-мясному типу. Средняя живая масса птиц группы GL относит ее к тяжелому комбинированному типу. Разница в массе птиц разных групп значима ( $p < 0,001$ ). В другой нашей публикации [5] представлены более низкие стоимости живой массы популяции WG и GL, что связано с возрастом птиц -50-55-сут. когда была достигнута яйценоскость 50% а в настоящем исследовании в 100-сут. возрасте, после окончания роста птиц.

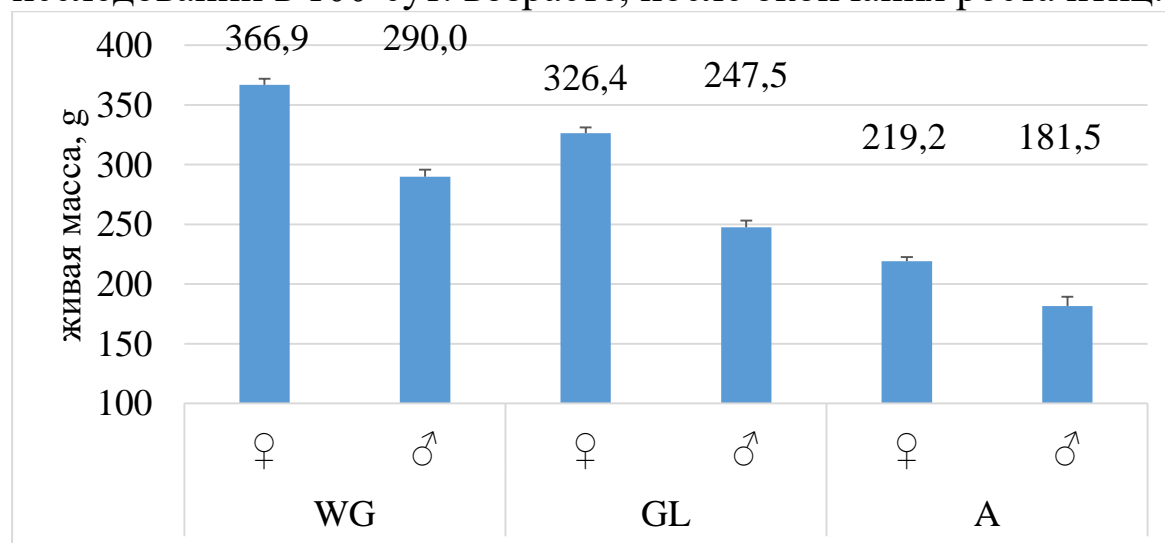


Рисунок 1 - Средняя живая масса перепелов, г



На табл. 1 и 2 представлены обобщенные результаты качества яиц. Самый важный для потребителя признак, масса яиц, сильно зависит от продуктивного типа перепелов. Разница в массе яиц между группами достоверна ( $p < 0,001$ ). Самые тяжелые яйца у группы WG ( $14,47 \pm 0,18$  g), а самые низкие у группы А ( $11,79 \pm 0,12$  g). Тут, однако, следует отметить, что высокая степень унаследования этого признака дает возможность в ходе селекции повысить стоимости. Доказательством тому являются результаты группы WG, которая на протяжении 22 генераций селекционируется на высокие: масса яиц, скорость роста и живая масса. Селекционная работа с популяциями GL и А пока еще в начале. Как и следует ожидать, все другие признаки, связанные с массой яиц – большой и малый диаметр яйца и площадь скорлупы, тоже сильно зависимы от продуктивного типа птиц.

Таблица 1 - Внешние качественные характеристики, перепелиных яиц

Показатель		Группа		
		WG	GL	А
Масса яиц, g	x	14,47	13,06	11,79
	SEM	0,18	0,32	0,12
	significance	1:2,3***; 2:3***		
Индекс формы, %	x	77,02	77,99	76,08
	SEM	0,71	0,55	0,23
	significance	2:3**		
Толщина скорлупы, $\mu\text{m}$	x	228,97	217,33	215,70
	SEM	6,02	14,26	9,78
	significance	NS		
Площадь поверхности, $\text{cm}^2$	x	28,34	26,47	24,75
	SEM	0,24	0,43	0,17
	significance	1:2,3***; 2:3***		

**Примечание:** \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; NS - No significant difference. SEM – Standard Error of the Mean

Перепелиные яйца имеют немного более высокие стоимости индекса формы по сравнению с куриными яйцами. Полученные нами результаты в этом исследовании схожи с результатами, опубликованными другими авторами [5, 6, 7]. Рассматривая результаты, связанные с толщиной скорлупы видим отчетливую,

хотя и недостоверную разницу между популяцией WG и остальными двумя популяциями.

Все признаки, характеризующие внутренние качества яиц, не показывают отчетливых и статистически значимых различий. У группы GL стоимости индекса белка, Хаф единиц и IQU несколько выше, чем стоимости тех же признаков у других групп, причем более отчетливая разница наблюдается по признаку IQU, соответственно 2,12% с группы А и 10,89% ( $p < 0,05$ ) с группы WG. Это показывает, что признак IQU более показателен для оценки внутреннего качества перепелиных яиц, чем единицы Хаф.

Таблица 2 - Внутренние качественные характеристики яиц

Показатель		Группа		
		WG	GL	А
Индекс белка, %	x	11,40	11,84	10,67
	SEM	0,30	0,56	0,40
	significance	NS		
Единицы Хафа, HU	x	88,62	90,09	88,17
	SEM	1,05	1,92	0,79
	significance	NS		
Единицы внутреннего качества, IQU	x	53,15	59,65	57,33
	SEM	1,50	2,85	1,51
	significance	1:2*		
Индекс желтка, %	x	49,48	48,67	48,78
	SEM	0,61	1,27	1,83
	significance	NS		
Цвет желтка, DSM	x	4,51	4,23	4,33
	SEM	0,24	0,15	0,07
	significance	NS		

**Примечание:** \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; NS - No significant difference. SEM – Standard Error of the Mean

Оценивая качество желтка, можем отметить, что стоимости индекса и цвета желтка у всех трех групп близки между собой. Сравнивая полученные нами результаты с результатами других авторов, находим сопоставимость в работах [5, 6, 9] и более высокие стоимости индекса желтка, чем в работах [7, 8, 10].

Оценивая долю составных частей яйца не находим различий между группами. Доля белка варьирует в пределах 57,8-58,8%, а

доля желтка соответственно между 29,2 и 30,8%. Скорлупа вместе с подскорлупными оболочками составляет 11,4-12% от массы яйца. Схожие результаты опубликованы и в работах [5, 9].

### Заключение

По итогам исследования можно заключить, что продуктивный тип перепелов оказывает самое сильное влияние на массу яиц и на связанные с ней признаки как большой и малый диаметр яйца и площадь скорлупы. Самая высокая масса яиц у группы WG, а самая низкая у группы А, соответственно  $14,47 \pm 0,18$  и  $11,79 \pm 0,12$  g ( $p < 0,001$ )

### Литература

1. Романов А. Л., Романова А. И. Птичье яйцо. -М., 1959.
2. Haugh R.R. The Huagh unit for measuring egg quality. //U.S. Egg Poultry Magazine. -1937. -№ 43. -P 552-555/572-573.
3. Kondaiah N., Panda B., Singhal R.A. Internal egg quality measure for quail eggs. //Indian Journal of Animal Science. -1983. -№ 53. -P 1261-1264.
4. Paganelli C.V., Olszowka A., Ar A. The avian eggs: Surface area, volume and density. //Condor. -1974. -№ 76. -P 319-325.
5. Lukanov H., Genchev A., Kolev P. Comparative investigation of egg production in WG, GG and GL Japanese quail populations. //Trakia Journal of Sciences. -2018. -№ 4. -P 334-343.
6. Zita L., Ledvinka Z., Klesalová L. The effect of the age of Japanese quails on certain egg quality traits and their relationships. //Veterinarski archive. -2013. -№ 83. -P 223-232.
7. Sari M., Işık S., Önk K., Tilki M., Kırmızıbayrak T. Effects of layer age and different plumage colors on external and internal egg quality characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). //Archiv fur Geflugelkunde. -2012. -№ 76. -P 254- 258.
8. Hrnčár C., Hanusová E., Hanus A., Bujko J. Effect of genotype on egg quality characteristics of Japanese quail (*Coturnix Japonica*). //Slovak Journal of Animal Science. -2014. -V. 47. -№ 1. - p 6-11.
9. Zita L., Ledvinka Z., Tumova E., Klesalova L. Technological quality of eggs in relation to the age of laying hens and Japanese

quails. //Revista Brasileira de Zootecnia. -2012. -V. 41. -№ 9. –P 2079-2084.

10. Wilkanowska A., Kokoszyński D. Layer age and quality of Pharaoh quail eggs. //Journal of Central European Agriculture. -2012. -V. 13. -№ 1. –P 10-21.

*УДК 636:612.019.1(09)*

## **ГЕНОГЕОГРАФИЯ МУТАНТНЫХ VL И CV АЛЛЕЛЕЙ У ЧЕРНО-ПЕСТРОГО ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОГО КОРНЯ В СНГ И ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА**

Марзанов Н.С., д-р биол. наук, профессор,  
Канатбаев С.Г., д-р биол. наук, ассоц. профессор,  
Щербатов В.И., д-р с.-х. наук, профессор,  
Марзанова С.Н., канд. биол. наук, доцент,  
Попов А.Н., канд. биол. наук, ведущий специалист,  
Девришов Д.А., д-р биол. наук, профессор,  
член-корреспондент РАН

**Ключевые слова:** голштинская порода, генетические болезни, генотипы, VL и CV аллели.

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной теме геногеографии VL и CV аллелей у чистопородных животных, а также у синтетических популяций, сформированных с участием голштинской породы черно- и красно-пестрой масти. Источником распространения двух аллелей в СНГ и мире явились три родственных быка-производителя: Осборндейл Айвенго 1189870, Пенстейт Айвенго Стар 1441440 и Карлин М. Айвенго Белл 1667366. Показаны страны, где выявлены VL и CV аллели у высокомолочных популяций черно-пестрого генеалогического корня.

N.S. Marzanov,  
S.G. Kanatbayev,  
S.N. Marzanova,  
A.N. Popov,

**Key words:** Holstein breed, genetic disorders, genotype, BL and CV alleles.

**Resume.** The article is devoted to the actual topic of BL and CV alleles genogeography in purebred animals, as well as in synthetic populations formed with the participation of the Holstein breed of black- and red- pied color. The source of the distribution of two alleles in the CIS and the world was three related bulls: Osborndeil Ivanhoe 1189870, Pensteit Ivanhoe Star 1441440 and Karlin M. Ivanhoe Bell 1667366. The countries where BL and CV alleles were found in high-milk populations of the black-pied genealogical root are shown.

**Введение.** Мутантные гены, вызывающие ослабление или гибель животного мигрируют из одного стада в другое, из одной страны в другую. Так, быка голштинской породы Осборндейл Айвенго 1189870, голландского происхождения, родившегося в 1952 году, считали выдающимся производителем в США, одним из создателей самой высокомолочной голштинской породы крупного рогатого скота. От него была получена масса элитного поголовья быков-производителей и коров, от которых как племенной материал потомки распространились по всему миру.

Спустя много лет, когда стало известно, что он является носителем BL аллеля, его наследственный материал оказался широко распространенным среди голштинской, черно-пестрых и красно-пестрых пород крупного рогатого скота во всем мире.

Аналогичная ситуация сложилась и с другими знаменитыми американскими быками-производителями, отцом и сыном, прямыми потомками Осборндейл Айвенго 1189870: Пенстейт Айвенго Старом 1441440 и Карлин М. Айвенго Беллом 1667366.

Пенстейт Айвенго Стар 1441440 получил от своего отца Осборндейл Айвенго 1189870 мутантный аллель, вызывающий дефицит лейкоцитарной адгезии (BLAD), а от матери – комплекс аномалий позвоночника (CVM). Оба эти аллеля он передал своему не менее знаменитому сыну, Карлин М. Айвенго Беллом 1667366, от которого по всему миру распространились BL и CV миссенс-мутации. Все три быка входят в число 20 элитных быков-производителей, от которых пошла самая высокомолочная

порода в мире – голштинская. По данным ФАО, сейчас их потомков широко разводят в 163 странах мира, у многих из них выявлены данные мутации (Марзанова С.Н. и др., 2014; 2015).

**Целью исследований** явилось изучение материалов касающихся геногеографии мутантных VL и CV аллелей на территории Союза Независимых Государств (СНГ) и других стран мира.

**Материал и методика исследований.** В основу исследований легли как собственные данные, так и материалы, в свое время полученные нашими коллегами из СНГ и других стран мира.

**Результаты исследований и обсуждение.** В настоящее время геногеография VL аллеля, вызывающая такую наследственную болезнь, как дефицит лейкоцитарной адгезии является наиболее изученной. Данный аллель диагностирован в следующих областях Российской Федерации: Владимирской, Вологодской, Воронежской, Кировской, Ленинградской, Московской, Новосибирской, Смоленской, а также в Хабаровском крае, Кабардино-Балкарской Республике и Республике Татарстан.

Он же выявлен в семи республиках бывшего СССР, в частности по СНГ в четырех странах (Россия, Беларусь, Казахстан и Украина), а также в Балтии (Эстония, Латвия, Литва), не установлен в северной части Казахстана и Молдове (Марзанов Н. и др., 2008; Канатбаев С.Г. и др., 2011; Валиуллина Э.Ф., 2012; Терлецкий и др., 2016; Шейко И.П. и др., 2016; Епишко О.А. и др., 2017).

Мутантный CV аллель был установлен в Брянской, а также в Свердловской области (Мымрин В.С., директор ФГУП "Свердловское" по племенной работе, персональное сообщение). Обе мутации выявляли в Кировской, Ленинградской, Московской, Смоленской, а также в Кабардино-Балкарской Республике (Марзанова С.Н., 2012).

Нужно отметить, при выявлении носительства VL и CV аллелей у быков или коров, эти животные удаляются из племенных предприятий, поскольку есть чем заменить. Так считают специалисты. Вместе с тем, если удаление быка и его

спермобанка можно осуществить технически легко, то санация стада коров представляет собой определенную трудность. В данном случае, коровы являются своеобразным *резерватом*, т.е. хранителем мутантных VL и CV аллелей, на длительный период времени. Причина, количество коров намного больше, чем быков.

В развитых и развивающихся странах мира, где широко используются для скрещивания черно-пестрые и красно-пестрые популяции высокомолочного голштинского скота, данная ситуация выглядит следующим образом.

Мутантный VL аллель выявлен в 28 странах. Что касается CV аллеля, то он установлен в числе меньших стран мира из-за длительного отсутствия доступа к методике диагностики. Страны, где выявлены VL и CV аллели:

Северная Америка: США (Kehrli M.E.Jr. et al., 1990); Канада (Anon, 1992).

Латинская Америка и Карибия: Аргентина (Poli M.A. et al., 1996); Бразилия (Ribeiro L.A. et al., 2000).

Европа: Австрия (Schilcher F. et al., 1995); Бельгия (Cox E. et al., 1993); Великобритания (Andrews A.H. et al., 1996); Венгрия (Fesus L. et al., 1999); Голландия (Arrayet J. L. et al., 2002); Дания (Agerholm J.S. et al., 1993); Италия (Stöber M. et al., 1992); Испания (Viana J.L. et al., 1998); Македония (Adamov N. et al., 2014); Польша (Lubieniecki K., Grzybowski G., 1997); Румыния (Vatasescu-Balcan R.A. et al., 2007); Франция (Boichard D., Amigues Y., 1995); ФРГ (Tammen I., 1994); Швейцария (Meylan M. et al., 1997); Чехия (Citek J. et al., 2006).

Юго-Восточная Азия и бассейн Тихого океана: Китай (Zhang Yi et al., 2012); Япония (Nagahata H. et al., 1997); Новая Зеландия и Австралия (Nealy P.J., 1992).

Ближний Восток: Иран (Nemati B. et al., 2014); Турция (Oner Y. et al., 2010).

Южная Азия: Индия (Gholap P.N. et al., 2014); Пакистан (Nasreen F. et al., 2009).

Африка: ЮАР (Stadler P. et al., 1993).

Исходя из полученных данных, следует отметить, что мутантные аллели попали в эти страны через покупку племенного материала из США, Канады и некоторых

европейских стран (ФРГ, Голландия, Франция и др.), т.е. через приобретение быков-производителей, семя и эмбрионов.

Животноводческими сообществами США, Канады, ФРГ, Бельгии, Голландии, Российской Федерации и других стран мира, где развито молочное скотоводство, решено обязательное тестирование племенного материала на носительство мутантных аллелей (животных, семя, эмбрионы).

Полученные материалы заносятся в каталоги быков-производителей, куда вносятся также данные, связанные с генами качества молока, например каппа-казеина, бета-казеина. Мутантные VL и CV аллели также принято считать породоспецифическими признаками для голштинской породы. Одной из причин такого положения является жесткий отбор быков-производителей, носителей генов необычайной молочной продуктивности, а VL и CV аллели являются шлейфом высокого удоя и качества молока.

### Литература

1. Валиуллина Э.Ф. Генотипирование чёрно-пёстрого скота по локусам каппа-казеина, бета-лактоглобулина и VLAD-мутации методами ДНК-технологии. Дисс. канд. биол. наук. – Казань, 2012. – 158с.

2. Епишко О.А., Пестис В.К., Танана Л.А., Кузьмина Т.И., Чебуранова Е.С., Шевченко М.Ю., Петрова А.П., Глинская Н.А., Трахимчик Р.В. Определение рецессивных мутаций VLAD, SVM И BS в популяции крупного рогатого скота молочного направления Республики Беларусь. Сборник научных трудов. Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Зоотехния. – Гродно. ГГАУ, 2017. – Том 37. – С.44-51.

3. Канатбаев С.Г., Марзанов Н.С., Марзанова С.Н., Абрамов О.И. Диагностика аллелей каппа-казеина и VLAD с помощью ПЦР-анализа у пород крупного рогатого скота Республики Казахстан. Материалы международной научно-практической конференции, на тему: «От теории к практике: вопросы современной ветеринарии, биотехнологии и медицины». – Саратов, 2011. – С.115-119.

4. Марзанова С.Н. Разработка генодиагностики комплекса аномалий позвоночника [SVM] и иммунодефицита [VLAD] у



животных черно-пестрого голштиinizированного скота // Дисс. канд. биол. наук. – Москва, 2012. – 142с.

5. Adamov N., Mitrov D., Esmerov I., Dovic P. Detection of recessive mutations (BLAD and CVM) in Holstein-Friesian cattle population in Republic of Macedonia // Mac. Vet. Rev. – 2014. – Vol. 37 (1). – P.61-68.

*УДК 636.424*

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И СРЕДОВЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ МНОГОПЛОДИЯ И СОХРАННОСТИ ПОРОСЯТ ПРИ РОЖДЕНИИ У СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ**

Мельникова Е.Е., в. н. с., канд. с.-х. наук, зав. лаб. анализа и моделирования селекционных процессов в животноводстве

**Ключевые слова:** крупная белая порода, свиньи, наследуемость, повторяемость, уравнения смешанной модели, фиксированные и рандомизированные эффекты.

**Аннотация.** Целью проведенных исследований послужила оценка влияния отдельных генетических и средовых факторов на изменчивость фенотипа по многоплодию и сохранности поросят у свиней крупной белой породы. Были разработаны уравнения смешанных моделей для оценки градаций факторов и оценки наследуемости и повторяемости признаков. Наследуемость анализируемых признаков воспроизводства у свиней находились на уровне 0,095...0,131. Рассчитанные уровни повторяемости характеризуют анализируемые признаки, как низко повторяемые, за исключением показателя «сохранность поросят при рождении».

E.E. Melnikova — leading scientist

**Key words:** Large white breed, pigs, heritability, repeatability, mixed model equations, fixed and random factors.

**Abstract.** The aim of this study is estimation of the significance of genetic and environmental factors influence on the variability of reproduction traits (litter size and farrowing survival) in pigs. Equations to assess the solutions of factors and estimation of heritability and repeatability were constructed. Heritability of analyzed traits was low (0,095...0,131). Reproduction traits in pigs had low repeatability, except farrowing piglet survival.

### **Введение**

Современные производственные системы в свиноводстве основаны на получении помесных товарных животных, что подразумевает разделение чистопородного разведения на селекцию материнских и отцовских линий (пород). Селекционные мероприятия с материнскими породами свиней направлены в первую очередь на повышение размера гнезда, с перспективой получения возможно большего количества поросят к отъему. Однако, односторонняя селекция на увеличение количества поросят в гнезде за один опорос на протяжении длительного периода времени сопровождается снижением числа рождаемых жизнеспособных поросят, что не может восприниматься как положительный результат [2, 4]. В связи с этим, одним из наиболее востребованных направлений исследований является выбор такой стратегии селекции, в которой будут сбалансированно учтены и многоплодие, и сохранность поросят при рождении, что подтверждается корректировкой индексов племенной ценности свиней материнских пород в отдельных странах [4]. Для достижения генетического прогресса по показателям воспроизводства у свиней важно понимать генетическую обусловленность наиболее экономически важных признаков [1], а также учитывать средовое влияние на эти показатели для возможности контроля и управления ими. В связи с этим, целью наших исследований послужила оценка влияния отдельных генетических и средовых факторов на изменчивость фенотипа по многоплодию и сохранности поросят у свиней крупной белой породы.

### **Материал и методы исследований**

Материалом для исследований послужили данные о результатах опросов 7522 свиноматок крупной белой породы,

принадлежащих ООО «Селекционно-гибридному центру» (Воронежская обл.), зарегистрированных в период с 2007 по 2019 гг. Количество опоросов на свиноматку варьировало от 1 до 10, свиноматки являлись дочерьми 220 хряков, общее количество записей, вошедших в анализ составило 22920, общее количество животных в родословной – 2743.

В исследовании воспроизводительные качества свиней оценивали по признакам (наблюдениям): количество живых рожденных поросят за один опорос (NBA), количество всех рожденных поросят за один опорос (TNB), вес гнезда при рождении (LBW), количество мертворожденных поросят за один опорос (Stillb), доля сохранности поросят при рождении (SB).

Показатель «количество всех рожденных поросят» определили как сумму показателей - «количество живых рожденных поросят», «количество мертворожденных поросят», «количество мумифицированных поросят» за один опорос. Сохранность поросят при рождении рассчитывали как отношение количества живых рожденных поросят к общему числу рожденных поросят, показатель выражался в долях единицы.

Определение оценок факторов, влияющих на результаты опоросов у свиней, осуществляли на основе методологии BLUP, в модификации AM, модель повторяемости. Расчеты были произведены с помощью пакета программ blupf90 [5], в среде R. Оценка вариансных компонент проводилась по методу ограниченного максимального правдоподобия (REML), на основе множественных итераций.

Линейная смешанная модель оценки по анализируемым признакам в общем виде была:

$y = Xb + Cs + Za + Wpe + e$ , где  $y$  – вектор наблюдений,  $b$  – вектор фиксированных эффектов (временно действующие эффекты среды и регрессионный фактор - «номер опороса»),  $s$  – вектор рандомизированных эффектов «эффект подбора», относящийся к эффектам хряков, от которых получены гнезда поросят,  $a$  – вектор аддитивных генетических эффектов животных,  $pe$  - вектор постоянных средовых эффектов,  $X$ ,  $C$ ,  $Z$ ,  $W$  – матрицы наблюдений, связывающие записи с фиксированными, рандомизированными эффектами «подбора»,

эффектами «животное» и постоянными средовыми эффектами, соответственно [3].

### **Результаты исследований**

Оценки аддитивной генетической ценности особей по анализируемым признакам, за исключением признака вес гнезда при рождении, а также оценка градаций фиксированных факторов осуществлялась на основе уравнения модели:

$$y = \mu + FYM + b_1Par + Ssire + animal + e,$$

где  $y$  – вектор наблюдений по анализируемым признакам,  $FYM$  – вектор фиксированных эффектов «ферма-год-месяц опороса»,  $Par$  – регрессионный фактор «номер опороса синоматки» («Parity»),  $Ssire$  – рандомизированный эффект «подбора»,  $animal$  – аддитивный генетический эффект животного,  $b_1$  – линейный коэффициент регрессии,  $e$  – неучтенные эффекты модели.

Одними из наиболее значимых в экономическом отношении признаков для свиней материнских пород являются признаки – многоплодие и плодовитость, проявляющиеся в показателях – количество живых рожденных поросят за один опорос и количество всей рожденных поросят, соответственно. Однако повышение многоплодия, без учета показателей сохранности поросят при рождении, может сопровождаться повышением значений признака «количество всех рожденных поросят», при этом, число выживших до отъема поросят будет оставаться либо неизменным, либо сокращаться. В связи с этим, нами были включены в анализ признаки – количество мертворожденных поросят и сохранность поросят при рождении.

В ходе исследования проведен анализ оценок градаций фактора «ферма-год-месяц опороса» ( $FYM$ ) и оценен уровень его влияния. Животные исследуемой выборки содержались на 3 крупных технологических комплексах, период исследования - 12 лет (12 градаций «год») и 12 месяцев в каждом году, количество градаций по этому фактору составило - 344.

Результаты свидетельствуют о том, что на протяжении исследуемого периода существенного изменения качества средовых условий (условия кормления и содержания свиноматок до и после опороса), влияющих на признаки количества живых рожденных поросят и веса гнезда при рождении на всех трех

комплексах (фермах) не наблюдалось (Рис. 1 а). Однако, по признаку количество мертворожденных поросят, наряду с показателем общего числа рожденных поросят за один опорос, наблюдается некоторый рост оценок, что свидетельствует о некотором ухудшении средовых условий для сохранности новорожденных поросят (рис. 1 б).

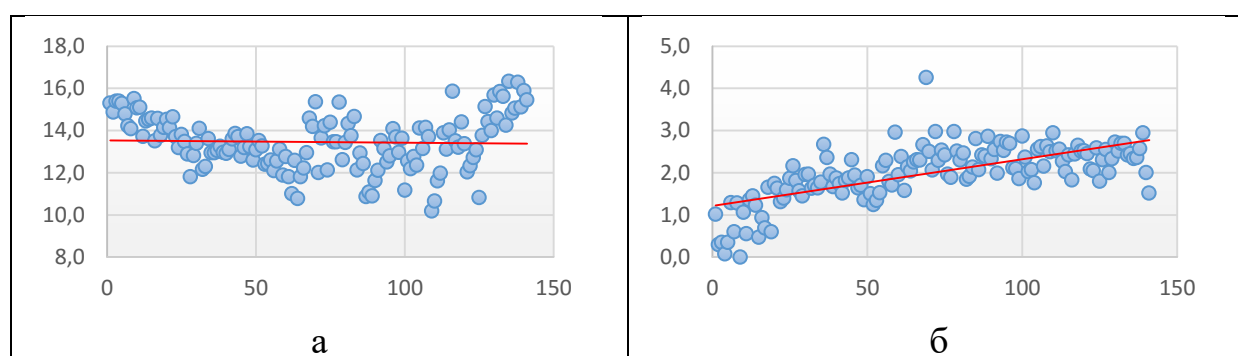


Рисунок 1: а – динамика изменения оценок FУМ по признаку количество живых рожденных поросят и б - по признаку количество мертворожденных поросят, на комплексе 1 (градации фактора от 1 до 141);

Важно отметить, что влияние временных средовых эффектов по уровню доминирует в сравнении с остальными эффектами, то есть является по сути, определяющим для фенотипического проявления всех анализируемых признаков (табл. 1). Таким образом, использование оценок эффектов FУМ, дает возможность акцентировать внимание на создании соответствующих условий для реализации имеющегося у животных генетического потенциала по исследуемым показателям.

Таблица 1 – уровни значимости влияния фиксированных факторов на изменчивость фенотипических показателей по анализируемым признакам\*

Анализируемый признак	Значение F-критерия для факторов	
	«FУМ»	«Parity»
Количество живых рожденных поросят (NBA)	2,013*	105,631*
Количество всех рожденных поросят (TNB)	2,190*	189,099*

Продолжение таблицы 1

Вес гнезда при рождении (LBW)	3,482*	142,943*
Количество мертворожденных поросят (Stillb)	1,901*	149,911*
Сохранность поросят при рождении (SB)	1,982*	101,092*

\* - значение критерия Фишера значимо при  $p < 0,05$

Значимым фактором изменчивости исследуемых признаков воспроизводства у свиней является номер опороса («Parity») (возраст свиноматки). В нашем исследовании линейные коэффициенты регрессии оценок по признакам, полученных методом наименьших квадратов (LSM-оценок) на этот показатель были следующими:  $r(NBA)=+0,250\pm 0,017$ ;  $r(Stillb)=+0,266\pm 0,011$ ;  $r(LBW)=+0,090\pm 0,011$ ;  $r(TNB)=+0,584\pm 0,019$ ;  $r(SB)=-0,017\pm 0,001$ , что свидетельствует о повышении показателей по всем анализируемым признакам, за исключением сохранности поросят, с увеличением возраста свиноматки (от 1 до 10 опороса), однако, стоит отметить, что линейность регрессионных зависимостей была относительно высокой только в интервале от 1 до 4 опороса ( $R^2=0,80\dots 0,92$ ).

Для расчета оценок племенной ценности свиноматок по показателю вес гнезда при рождении потребовалось введение дополнительного корректирующего фактора – количество живых рожденных поросят в гнезде, доля влияния которого составляла около 65% ( $var_{(NBA)}/var_{(Total)} = 0,654$ ), оценка F-критерия, подтвердила значимость влияния фактора (3507,2 - значимый результат при  $p < 0,05$ ). Уравнение смешанной модели для признака «вес гнезда при рождении» имело вид:

$$y = \mu + FYM + b_1Par + b_2NBA + Ssire + animal + e,$$

где NBA – регрессионный фактор «количество живых рожденных поросят»,  $b_2$  – линейный коэффициент регрессии.

Наибольший практический интерес для селекции имеют аддитивные генетические эффекты животных, характеризующие генетический потенциал особей. Так рассчитанные в ходе работы коэффициенты наследуемости признаков подтверждают относительно низкие показатели генетической обусловленности фенотипических проявлений признаков (табл. 2). Вместе с тем, коэффициент t (повторяемость) [3], рассчитываемый на основе

оценок продуктивной способности особей (сумма аддитивных генетических эффектов и постоянно действующих средовых эффектов), характеризует уровень взаимосвязи между проявлениями одного и того же признака у одного и того же животного в разные периоды (опоросы), то есть по сути, может расцениваться как вероятность повторения показателя по признаку при отсутствии различий во временно-действующих средовых эффектах.

Таблица 2 – доля влияния средовых и генетических факторов на проявление признаков воспроизводства у свиней крупной белой породы

Признак	Доля изменчивости признака, обусловленная фактором		
	$h^2 = \frac{\text{var}(A)}{\text{var}(y)}$	$\frac{\text{Var}(Ss)}{\text{var}(y)}$	$t = \frac{\text{var}(A) + \text{var}(PE)}{\text{var}(y)}$
NBA	0,114	0,034	0,189
TNB	0,100	0,0368	0,188
Stillb	0,112	0,0167	0,156
LBW/LBW <sub>(NBA)</sub>	0,116/0,095	0,0125/0,0302	0,196/0,182
SB	0,131	0,0213	<b>0,929</b>

Приведенные результаты свидетельствуют об относительно низких значениях повторяемости по анализируемым признакам ( $t < 0,2$ ), за исключением показателя сохранности поросят ( $t > 0,9$ ). На наш взгляд, такой высокий уровень корреляции показателей продуктивной способности свиноматок по сохранности поросят при рождении может быть обусловлен «материнскими качествами» свиноматки (состоянием репродуктивной системы, молочностью, отсутствием агрессии по отношению к потомству и т. д. Однако, согласно полученным данным, уже по результатам первого опороса можно с высокой долей вероятности прогнозировать сохранность поросят при рождении во все последующие опоросы.

Также в разработанной модели оценки был использован фактор «эффект подбора», позволяющий нивелировать влияние эффектов, связанных с характеристиками хряка-производителя (например, различия в качественных показателях спермы, особенности внутриутробного развития плодов, обусловленные

отцовскими генами и т.д.), спермой которого была осеменена свиноматка. Влияние этого фактора, согласно дисперсионному анализу, было значимым на все анализируемые признаки (F-критерий: 2,670 (NBA), 2,528 (LBW), 2,300 (Stillb), 2,867 (TNB), 2,278 (SB), при  $p < 0,05$ ). Доля влияния эффекта не превышала 3% на изменчивость фенотипа. Подтверждение значимости влияния этого фактора на воспроизводительные качества свиноматок указывает на необходимость проведения оценки племенной ценности хряков по признакам воспроизводства их дочерей.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований позволяют охарактеризовать признаки количество живых рожденных поросят, количество всех рожденных поросят, вес гнезда при рождении, количество мертворожденных поросят, сохранность поросят при рождении у свиней крупной белой породы как низко наследуемые (наследуемость ниже 0,2), и низко повторяемые, за исключением сохранности поросят при рождении, что подтверждает доминирующее влияние паратипических эффектов на их проявление и подтверждает низкую эффективность селекции, основанной на абсолютных фенотипических показателях по этим признакам. Кроме того, низкий уровень повторяемости по признакам подчеркивает важность использования как можно большего количества данных (результатов опоросов) для получения достоверных оценок племенной ценности особей по анализируемым показателям.

Выявленные уровни влияния средовых и генетических факторов на изменчивость признаков воспроизводства характеризуют селекцию свиней по этим показателям как сложный и небыстрый процесс. Так, ведение селекционных мероприятий исключительно на повышение многоплодия будет сопровождаться появлением у свиноматок большого числа нежизнеспособных потомков (мертворожденных, с низким весом при рождении). В связи с этим, важным представляется оценка и отбор особей по целому набору признаков, в том числе сохранности поросят при рождении и весу гнезда при рождении.

### Литература

1. Alves K., Schenkel F.S., Brito L.F., Robinson A. Estimation of direct and maternal genetic parameters for individual birth weight,



weaning weight, and probe weight in Yorkshire and Landrace pigs. J. Anim. Sci. 2018. doi: 10/1093/jas/sky172

2. Amer P.R., Ludemann C.I., Hermes S. Economic weights for maternal traits of sows, including sow longevity. J. Anim. Sci. 2014. doi: 10.2527/jas.2014-7943

3. Mrode R.A. Linear models for the prediction of animal breeding values. 2nd ed. 2005.

4. Pfeiffer C., Schodl K., Fuerst-Walltl B., Willam A., Leeb C., Winckler C. Developing an optimized breeding goal for Austrian maternal pig breeds using a participatory approach. J. Central European Agriculture, 2018, 19(4), p. 858-864. doi: 10.5513/JCEA01/19.4.2342

5. start [BLUPF90] URL: <http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php>  
(Дата обращения: 26.09.2019)

## **ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД МЕТОДОМ BLUP AM**

Никитин С.А., научный сотрудник

**Ключевые слова:** методы прогнозирования и оценки продуктивных качеств животных, информатизация животноводства, BLUP AM, влияние хозяйства.

**Аннотация.** Основной задачей проведенных исследований являлась отработка и адаптация применения методики BLUP AM (Animal Model — Модель животного) для оценки генетических параметров популяции, прогнозирование племенной ценности животных с учётом влияния генетических, фенотипических и средовых факторов. Представлены результаты апробации метода BLUP AM при расчете племенной ценности быков и коров симментальской и голштинской пород 22 хозяйств. Построен генетический тренд по удою и продуктивности коров на основании рассчитанной племенной ценности животных исследуемых популяций.

S.A. Nikitin, Researcher

**Keywords:** methods for predicting and assessing the productive of animals, livestock informatisation, BLUP AM, farm effect.

**Abstract.** BLUP AM for assessing EBV considering the influence of environmental factors. The results of evaluation of animals of Simmental and Holstein breeds of 22 Russian farms by BLUP AM are given. A genetic trend of yield and productivity on the basis of the calculated EBV of the animals.

### **Введение**

В Российской Федерации с 1980 г. официально действующей системой оценки быков-производителей по качеству потомства является оценка методом «Дочери-сверстницы». Как альтернативные и современные, но официально не принятые, рассматриваются давно используемые в странах с развитым молочным скотоводством метод BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) и его модификации SM (Sire Model – «модель быка»), AM (Animal Model – «модель животного»), позволяющие прогнозировать племенную ценность животных при масштабной селекции с учётом влияния внешней среды. Метод BLUP AM позволяет оценивать самцов и самок, пробандов, предков и потомков с учётом родственных связей и экономически важных признаков.

Преимущественно молочным скотом России являются животные голштинской и симментальской пород, при этом коровы симментальской породы по уровню удоя уступают животным специализированных молочных пород, однако отличаются высокими показателями жира и белка в молоке, а также низким содержанием соматических клеток, хорошей мясной продуктивностью, имеют крепкую конституцию и отличную иммунную систему [1].

### **Материалы и методы исследования**

Материалами исследований послужили базы данных (информационной системы «СЕЛЭКС. Молочный скот») 12 племенных организаций по разведению молочного скота симментальской породы четырех регионов России: Белгородской, Курской, Орловской областей и Алтайского края. А также 11 племенных организаций по разведению молочного скота голштинской породы Московской области. Исследования

проводились на выборке из популяций молочного скота симментальской ( $n = 37,6$  тыс. голов) и голштинской ( $n = 34,2$  тыс. голов) пород, были выбраны животные с 1998 г.р., имеющие данные о предках и потомках, а также по следующим признакам молочной продуктивности: удой за 305 дней, кг; содержание жира в молоке, %; выход молочного жира, кг; содержание белка в молоке, %; выход молочного белка, кг. Была произведена предварительная обработка данных связанная с проблемой идентификации животных [2,3].

При отсутствии известных истинных значений мы должны иметь дело с прогнозируемыми значениями, которые рассчитываются на основе данных о производительности с использованием статистических методов [4].

Расчеты генетических характеристик исследуемых животных, а также коэффициенты наследуемости анализируемых признаков в сформированной выборке были осуществлены на основе методологий BLUP с использованием программ BLUPF90, а программа REMLF90 позволила оценить варианты при помощи метода ограниченного максимального правдоподобия. Анализ данных производился с помощью программы RStudio.

В матричном виде, разрабатываемая математическая модель для оценки животных по методологии BLUP AM, можно представить, как:  $y = Xb + Za + e$ , где  $y$  - вектор фенотипических наблюдений по признакам,  $b$  - вектор фиксированных эффектов,  $a$  - вектор случайных аддитивных эффектов,  $e$  - вектор остаточных эффектов,  $X$  и  $Z$  - матрицы наблюдений, относящиеся к фиксированным (средовым) и рандомизированным эффектам «животное», соответственно [5].

Математическая модель с учетом рандомизированных эффектов среды в матричном виде может быть представлена следующим образом:  $y = Xb + Za + Wpe + e$ , где  $pe$  - вектор рандомизированных постоянно действующих эффектов,  $W$  - матрица наблюдений, относящаяся к постоянно действующим эффектам среды [5].

Расчёт коэффициента наследуемости производился по формуле 
$$h^2 = \frac{VarA}{VarA + VarPE + VarE}$$
, где  $VarA$  - генетическая

варианса,  $VarPE$  – варианса постоянно действующих факторов,  $VarE$  – остаточная варианса ошибки.

Данные о продуктивной передающей способности (PPA) рассчитаны по формуле:  $PPA_i = a_i + p_i$ , где  $a$  – оценка племенной ценности  $i$ -го животного,  $p$  – постоянное влияние окружающей среды.

### Результаты исследований

Характеристика исходного массива фенотипических показателей коров по признакам молочной продуктивности, использованного для проведения исследований приведена в Таблице 1.

Анализ значений показателей свидетельствует о стабильном повышении значений всех анализируемых признаков от первой к третьей лактации, за исключением содержания белка.

Таблица 1 - Средние значения фенотипических показателей молочной продуктивности в исследуемых популяциях

Параметр	Номер лактации	Симменталь-ская	Голштинская
Удой за 305 дней лактации, кг	1	5091,085	6747,28
	2	5548,164	7259,31
	3	5608,543	7335,11
Выход молочного жира, кг	1	203,775	273,43
	2	222,69	295,99
	3	224,972	299,34
Содержание жира в молоке, %	1	3,997	4,056
	2	4,009	4,08
	3	4,006	4,083
Выход молочного белка, кг	1	161,06	216,0
	2	175,77	233,05
	3	177,3	235,22
Содержание белка в молоке, %	1	3,162	3,204
	2	3,164	3,216
	3	3,158	3,211

В качестве постоянно действующих средовых корректирующих факторов были использованы стадо-год-сезон (фиксированный), номер лактации (регрессионный),

продолжительность сервис-периода и возраст первого отёла (регрессионные).

Согласно теоретическому обоснованию применяемой методики, включение в модель большего количества записей (в нашем случае, результатов законченных лактаций) позволяет повысить точность оценки особи [1].

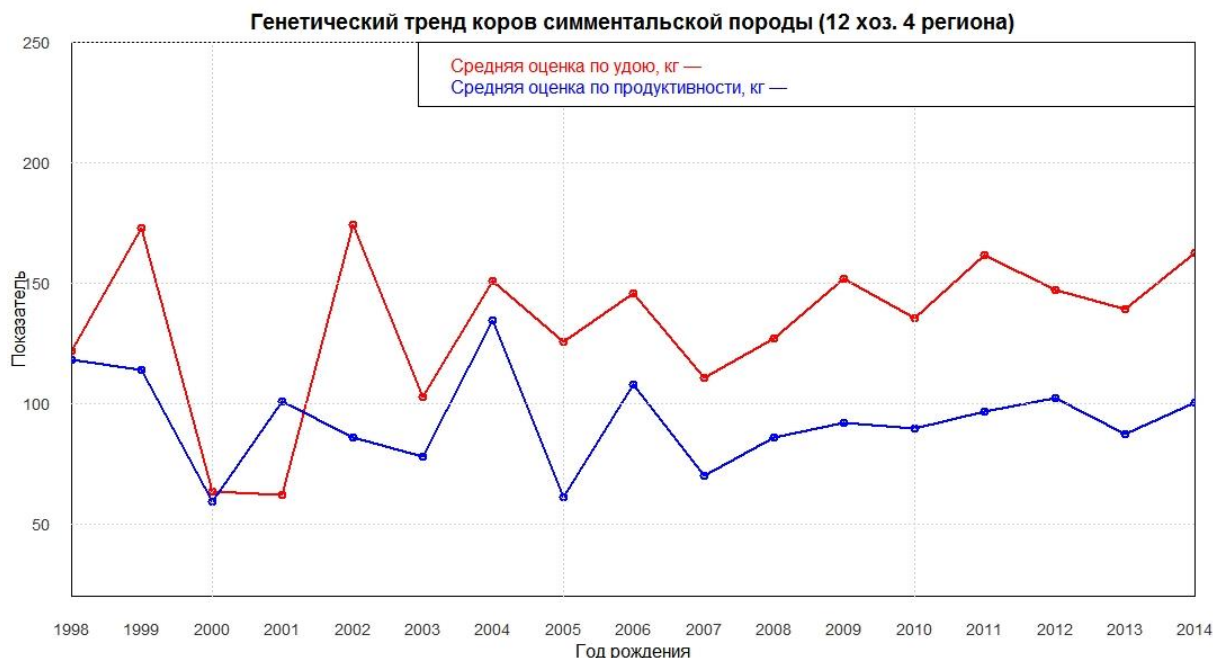
Результаты расчёта племенной ценности по исследуемым признакам животных симментальской и голштинской пород для первых трёх законченных лактаций представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты оценки коров и быков симментальской и голштинской пород по первым трём законченным лактациям

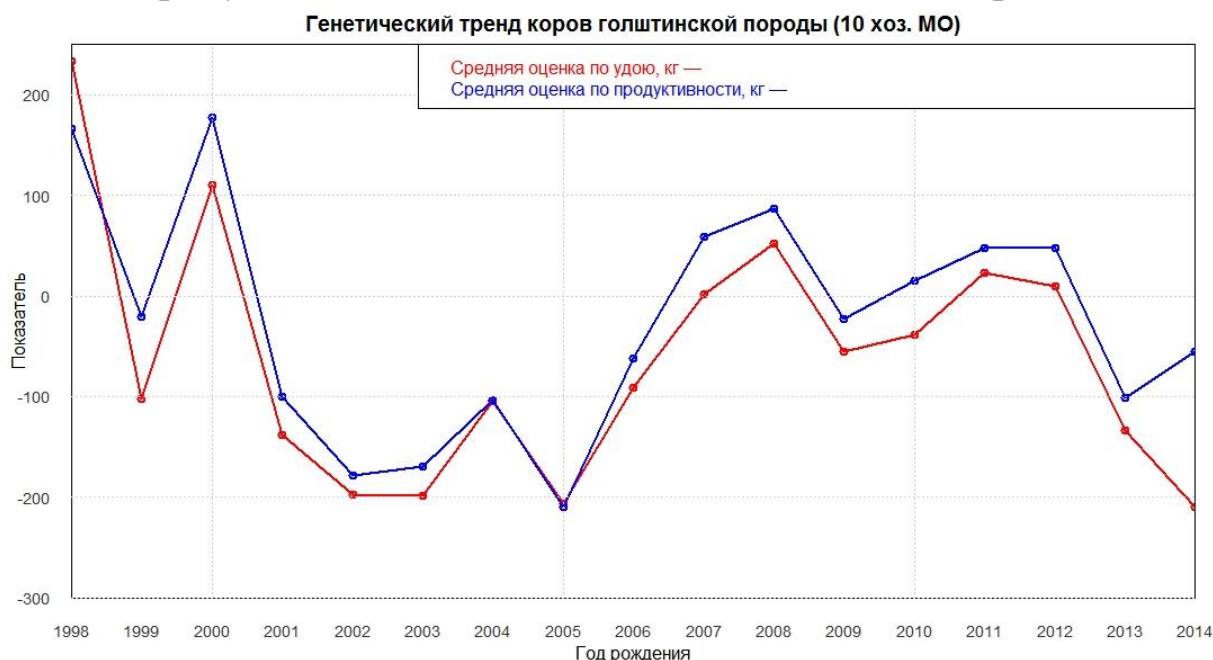
	Порода	$h^2$	Варьирование оценок	Ср. дост. оценки
Удой за 305 дней лактации, кг	Симм.	0,2644	-1432 .. +1902	<b>35,995</b>
	Голшт.	0,2224	-2093 .. +1997	<b>35,325</b>
Выход молочного жира, кг	Симм.	0,2776	-69 .. +81	<b>37,360</b>
	Голшт.	0,2416	-99,7 .. +82,7	<b>37,510</b>
Содержание жира в молоке, %	Симм.	0,1904	-0,382 .. +0,414	<b>32,848</b>
	Голшт.	0,2624	-0,449 .. +0,549	<b>38,399</b>
Выход молочного белка, кг	Симм.	0,2734	-42,77 .. +65,75	<b>36,774</b>
	Голшт.	0,1162	-36,56 .. +40,74	<b>26,541</b>
Содержание белка в молоке, %	Симм.	0,1739	-0,184 .. +0,181	<b>31,562</b>
	Голшт.	0,4236	-1,554 .. +2,12	<b>49,041</b>

Таким образом, исходя из данных таблицы 2 следует, что результаты оценок симментальской и голштинской пород сопоставимы по средней достоверности оценок и коэффициентам наследуемости, за исключением процентного содержания жира и белка.

Генетические тренды оценок животных по удою (с достоверностью оценки выше 50 %) и продуктивной передающей способности представлены на рисунках 1 и 2. Средняя точность оценки — 52%.



**Рисунок 1 - Динамика изменения оценки племенной ценности и продуктивности животных симментальской породы**



**Рисунок 2 - Динамика изменения оценки племенной ценности и продуктивности животных голштинской породы**

Из представленных на графиках данных можно сделать вывод о том, что коровы симментальской породы имеют в

среднем более высокие оценки племенной ценности по удою, чем коровы голштинской породы из 10 хозяйств Московской области. Также стоит отметить большую дисперсию оценок и более полную реализацию генетического потенциала у животных голштинской породы (рис. 2 и табл. 4). Стандартное отклонение оценок по удою — 345,62 для симментальской и 439,37 для голштинской породы.

Общее количество быков, достоверность оценки которых превышает пороговую (60 %) — 224 гол. (16,5 % всех быков) симментальской, 289 гол. (24,2 % всех быков) голштинской породы.

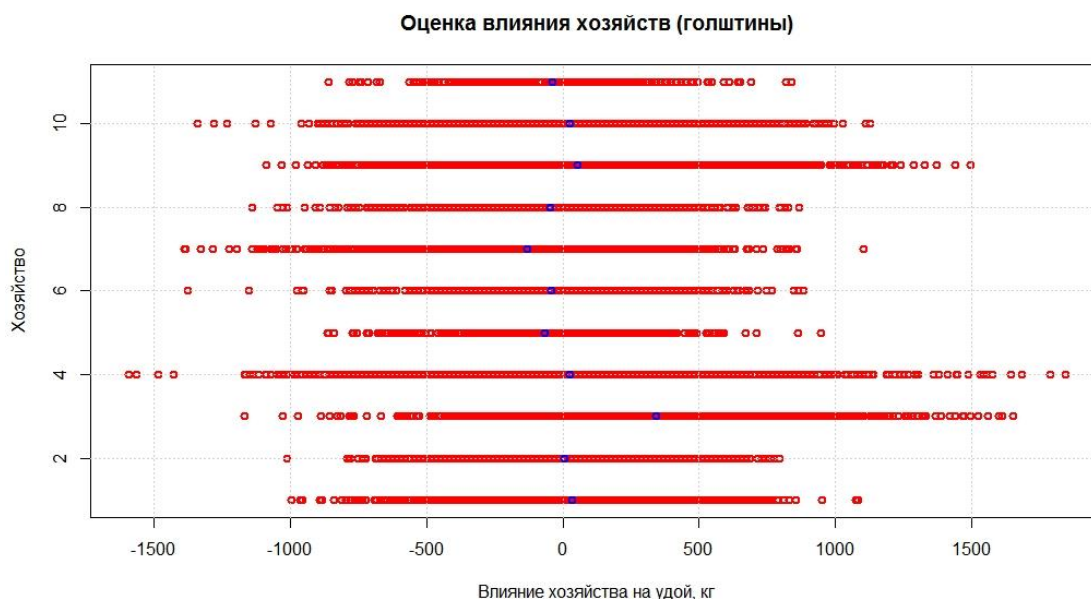
Подробные данные о продуктивной передающей способности, представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Сводные данные о продуктивной передающей способности коров

РРА, кг	Симментальская пор.		Голштинская пор.	
	гол.	%	гол.	%
>2000	5	0,02	34	0,13
>1000	671	2,25	1006	3,72
>100	13524	45,41	9964	36,84
>10	2533	8,50	1901	7,03
<0	12793	42,95	13949	51,57

Исходя из представленных данных, имеющие в среднем более высокую оценку племя 12793 (43 %) голов симментальской породы и 13949 (51 %) голов голштинской породы следует дополнительно анализировать с учётом оценок племенной ценности и низкой продуктивности, возможно связанной с постоянными факторами (заболевания и т.п.) при наличии более ценного молодого поголовья.

Было оценено среднее влияние хозяйства на фенотипический показатель животного (рис. 3), которое у коров симментальской породы в среднем положительно и ближе к нулю, а у голштинской дисперсия больше и имеются явно выраженные положительные и отрицательные влияния отдельных хозяйств.



**Рисунок 3 - Влияние хозяйства на реализацию генетического потенциала коров голштинской породы без идентификации года и сезона отела (цветом отмечено среднее значение)**

При хороших средовых условиях значительно улучшились фенотипические показатели животных, если же условия не соответствовали уровню генетического потенциала, то фенотипические показатели ухудшались. Такие колебания влияют на общий коэффициент наследуемости по признаку, что снижает достоверность оценки.

### **Выводы**

Метод BLUP Animal Model позволил оценить племенную ценность быков и коров симментальской (мясомолочное направление разведения) и голштинской (молочный скот), а также определить характерные особенности коров каждой породы. Также были оценены продуктивность и влияние хозяйства. Следовательно, метод может быть использован для оценки животных ассоциацией по породе (СПЦ), с учётом решения проблем информатизации препятствующих более точной и своевременной оценке племенной ценности [2, 3].

### **Литература**

1. Мамонтова А.И., Никитин С. А., Сермягин А.А., Мельникова Е. Е. Сравнение эффективности применения



различных модификаций метода BLUP для оценки племенной ценности быков по качеству потомства на примере симментальской породы // Сборник материалов XXV международной научно-практической конференции "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения", 2019 г. – С. 92-98.

2. Кузнецов В.М. Идентификация идентифицируемых животных в племенном молочном скотоводстве. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2017. – 104 с.

3. Никитин С.А., Мельникова Е.Е. Актуальные проблемы информатизации животноводства РФ и возможные пути их решения. // Современные научные подходы в совершенствовании племенного животноводства, кормопроизводства и технологий производства пищевой продукции в России, 2019 – С. 65-68.

4. Richard M. Bourdon Understanding Animal Breeding. Prentice Hall, 2000.

5. Raphael A. Mrode Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values. 3 edition (April 7, 2014).

*УДК 636.2.082.2(470.620)*

## **ПЛАНИРОВАНИЕ ОТБОРА И ПОДБОРА В СТАДЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В АО ФИРМЕ «АГРОКОМПЛЕКС» ИМ. Н. И. ТКАЧЕВА**

Патигина Т.А., студент,  
Яблокова Г.В., студент

**Ключевые слова:** порода, отбор, подбор, оценка быков-производителей, удой, процент жира, процент белка, экстерьер.

**Аннотация.** В статье представлены результаты проведения отбора и подбора быков-улучшателей скота голштинской породы в стаде хозяйства АО фирмы «Агрокомплекс» имени Н.И. Ткачева.

T.A. Patigina,  
G.V. Yablokova

**Key words:** breed, selection, selection, assessment of manufacturing bulls, yield of milk, fat percent, protein percent, exterior.

**Abstract.** The article presents an analysis of the selection and selection of bulls-improvers Holstein breed in the herd of farms JSC company "Agrokompleks" named after N.I. Tkachev.

Ведущей отраслью сельского хозяйства является молочное скотоводство, оно занимает главное место и обеспечивает население молоком и молочными продуктами. При формировании рыночных отношений в агропромышленном комплексе появляется необходимость в повышении рентабельности производства продукции, а именно молочного скотоводства.

Самой перспективной породой для получения максимальной молочной продукции является голштинская. Животных этой породы разводят в хозяйствах, в которых имеются все необходимые условия для их содержания и кормления [4].

Основными методами улучшения племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота в хозяйстве в планируемый период будут являться отбор и подбор, основанные на закономерностях изменчивости и генетической обусловленности хозяйственных признаков для регуляции наследственности животных стада. В современных условиях ведения животноводства основная роль принадлежит целенаправленному отбору на фоне обязательного улучшения кормления и условий содержания скота, которые исключают или существенно снижают влияние естественного отбора.

Эффективность селекции определяется: величиной селекционного потенциала (определяемого разницей между показателями животных, отобранных для воспроизводства, и средними показателями популяции), степенью наследуемости селекционных признаков, быстротой смены поколений, количеством признаков, по которым ведут селекцию и характером коррелятивных связей между ними.

Отбор животных – это выделение по одному или нескольким признакам с целью их накопления в потомстве.

Подбором называют обоснованное прикрепление для спаривания производителя к самкам с целью получения от них потомства с желательными качествами [2].

Племенная работа состоит из систем зоотехнических, селекционных и организационных мероприятий, направленных на улучшение хозяйственно-полезных признаков животных стада. Совершенствование дойного стада голштинской породы сельскохозяйственных предприятий, входящих в АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева, проходило методом поглотительного скрещивания маточного поголовья чернопёстрой и красной степной пород с высокоценными быками-производителями голштинской породы из ведущих мировых компаний в сфере производства генетического материала, а также путем завоза чистопородных племенных животных голштинской породы из Австралии.

Большинство коров стада принадлежит линии Вис Бэк Айдиала 1013415 – 42,1%, Рефлексн Соверинга 198998 – 38,4% и Монтвик Чифтейна 95679 — 17,2%. Меньше животных относится к линиям Пабст Говернера 882933 — 0,9% и Силинг Трайджун Рокита 252803- 0,4%.

Для отбора животных более желательного типа используется сопоставления показателей их продуктивности со стандартом породы, которые должны превышать его на 10-15 %.

Между признаками, по которым ведется селекция крупного рогатого скота, связь не прямолинейная, а криволинейная. Она может быть выражена лишь корреляционными отношениями (таблица 1).

Таблица 1 - Генетические и фенотипические взаимосвязи между удоем и другими селекционируемыми признаками

Селекционируемые признаки	Коэффициенты корреляции	
	фенотипической	генетической
Выход молочного жира, кг	0,86	0,75
Выход молочного белка, кг	0,92	0,82
Выход сухого обезжиренного остатка, кг	0,98	0,95
Содержание в молоке жира, %	-0,25	-0,40

Продолжение таблицы 1

Содержание в молоке белка, %	-0,25	-0,22
Оценка типа	0,15	-0,23
Плодовитость	0,10	0,10
Потребление кормов	0,80	0,80
Живая масса, кг	-	0,28*
Корреляция с другими признаками		
Выход молочного жира и молочного белка	0,88	0,75
Содержание в молоке жира, % и белка, %	0,28	0,40

По целеустремленности как отбор, так и подбор имеют одинаковое значение в улучшении продуктивности животных. Для прогресса стада, из бесконечного числа хозяйственно-биологических качеств, основными признаками отбора считаются: живая масса, интенсивность роста, оплата корма приростом живой массы, воспроизводительная способность животных, ради чего их разводят.

Селекцию ведут по тем признакам, которые имеют наиболее важное экономическое значение для отрасли. В настоящее время наибольшее значение в молочном скотоводстве нашей страны имеет обильномолочность, а также содержание жира и белка в молоке. В то же время, в селекции крупного рогатого скота уделяется большое внимание типу конституции и экстерьеру животных, развитию статей в соответствии с направлением продуктивности. Эти признаки, в большей степени, определяют срок использования животных и приспособленность их к той или иной системе содержания.

В стаде голштинской породы АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева в планируемый период определяющим селекционным признаком будет величина удоя коров. Признаки, отрицательно взаимосвязанные с удоем, такие как процент жира и процент белка, в процессе селекции необходимо поддерживать на оптимальном уровне (3,95% и 3,25%, соответственно).

Признаки, которые положительно коррелируют с молочной продуктивностью (живая масса, скорость молокоотдачи, высота в холке и др.) в процессе селекции будут сохраняться на

оптимальном уровне. Особое внимание будет уделяться признакам экстерьера, которые тесно связаны с молочной продуктивностью и продолжительностью продуктивного долголетия коровы (крепость телосложения, молочный тип, качество вымени и конечностей). Хозяйственно-полезные признаки (резистентность к маститам, продолжительность продуктивной жизни, плодовитость и легкость отелов) будут улучшены за счет оптимизации условий кормления и содержания животных. Интервал между поколениями мать-потомок несколько выше и составляет, в среднем, 5,5 лет, чем интервал отец-потомок, который составляет, в среднем, 4,6 лет. Повышение селекционного эффекта путем укорочения интервала между поколениями маточного стада возможно при более раннем осеменении телок. Поэтому одной из важных задач, стоящих перед специалистами хозяйства, является качественное и ускоренное выращивание молодняка, создающее условия для осеменения телок в более раннем возрасте (14-16 месяцев живой массой 360–380 кг).

В условиях России интервал между поколениями при оценке быков составляет от 4 до 9 лет. Этот интервал может быть снижен при использовании самых молодых, генетически совершенных производителей, и введении в стадо большего количества их дочерей. Сокращается промежуток между поколениями и при использовании новых технологий, таких как, например, трансплантация эмбрионов, особенно при использовании в качестве доноров молодых телок. Скорость изменения генетических параметров животных стада зависит от наследуемости признаков, селекционного дифференциала и интервала между поколениями. Наибольший селекционный дифференциал по селекционируемым признакам обеспечивается за счет отбора быков-производителей. При отборе производителей, предназначенных для работы на маточном поголовье стада, планируется использование чистопородных голштинских быков как улучшателей (не менее 50%), так и неоцененных быков, сыновей лучших мировых производителей голштинской породы (30%). При отборе быков по результатам их оценки будет также учитываться и ее достоверность (таблица 2).

Таблица 2 - Определение достоверности оценки быков-производителей

Число дочерей	Достоверность оценки, %	
	в одном стаде	в разных стадах
1	25	25
5	46	50
10	53	63
50	66	88
70	67	91
100	68	93
1000	70	99

Отбор быков для использования в стаде будет проводиться в соответствии со следующими требованиями:

1. Отбор быков, оцененных по качеству потомства.

Следует учитывать результаты оценки быка по продуктивности (удою, содержанию жира и белка в молоке) и экстерьеру дочерей. При этом основное внимание будет уделяться оценке производителя по молочной продуктивности его дочерей.

Вкратце, при отборе быков-улучшателей следует придерживаться следующих критериев:

- порода – голштинская;
- оценка по продуктивности – не менее +500 кг молока, +0,05% жира, +0,05% белка, достоверность оценки – не менее 80%;
- быки должны быть улучшателями по типу телосложения дочерей, росту, крепости костяка, качеству вымени и конечностей.

Особое внимание следует уделить таким признакам вымени как прикрепление передних долей, качество центральной связки, глубина вымени. При оценке конечностей следует обращать внимание на постановку и строение задних ног и качество копытца (высота пятки и величина угла между почвой и копытцами).

2. Отбор молодых быков.

Неоцененных быков отбирают по происхождению. Проводят анализ родословных по отцовской и материнской

линиям с учетом признаков молочности у первых двух рядов предков отбираемых быков.

При отборе молодых быков следует придерживаться следующих пунктов:

- порода – голштинская;
- экстерьер – бычки должны быть крепкими, хорошо развитыми, иметь выраженный молочный тип и отличные конечности;

- матери быков должны иметь удои за 305 дней наивысшей лактации не менее 10 000 кг молока с содержанием жира более 4,0% и белка 3,3% и более. Оценка экстерьера матерей быков - не менее 80 баллов;

- отцы быков должны входить в число лучших быков страны, оцененных по качеству потомства. Они должны быть улучшателями по продуктивности (+500 кг молока, +0,05% жира и +0,05% белка) и телосложению (рост, тип, крепость, качества вымени и конечностей) дочерей [1].

Уровень молочной продуктивности, как известно, зависит на 40% от генетического потенциала и на 60% от паратипических факторов. Основными паратипическими факторами, влияющими на молочную продуктивность коров, являются условия содержания, кормления и выращивания ремонтного молодняка, уровни кормления коров и воспроизводства стада, технология содержания и доения животных. Поэтому любая племенная работа экономически оправдана только в сочетании с улучшением условий выращивания и эксплуатации животных.

Данное исследование позволяет сделать вывод, что отбор и подбор является одним из наиболее важных элементов селекции и имеет большое значение для совершенствования стада крупного рогатого скота голштинской породы.

### **Литература**

1. Куликова Н.И., Вартамян Д.С. Продуктивное долголетие дочерей быков-производителей голштинской породы с высоким генетическим потенциалом. Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. Краснодар 2017. – С. 95 -101.

2. Куликова Н.И, Еременко О.Н., Черечеча А.А. Формирование и проявление генетического потенциала коров при использовании быков – мировых лидеров американской селекции. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. Научно-популярный журнал /ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина. 2018. № 4. – С. 79-85

3. Свитенко О. В. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных линий / О. В. Свитенко, А. Г. Дикарев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2012. – С. 324–326.

4. Тузов И.Н. Молочная продуктивность импортного голштинского скота в Краснодарском крае. / И.Н. Тузов, А.В. Кузнецов, Н.М. Харченко // Состояние и перспективы развития скотоводства: Материалы междунар. науч.- практ. конф. // Кубан. Гос. Аграр.ун-т. - Краснодар, 2009. - С.134 -138.

*УДК 636.2.012(470.620)*

## **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АО ФИРМА «АГРОКОМПЛЕКС» ИМ. Н.И. ТКАЧЕВА**

Попова Е.В., студент,  
Куликова Н.И., д-р с.-х. наук, профессор

**Ключевые слова:** племенная работа, стадо, коровы, быки, удой, процент жира, процент белка, выбытие скота, генеалогическая линия.

**Аннотация.** Представлены показатели генеалогической структуры стада крупного рогатого скота в племенном хозяйстве; продуктивные и племенные качества коров различного возраста; причины выбытия животных; генетические показатели используемых быков-производителей различной генеалогии.

E.V. Popova,  
N.I. Kulikova



**Key words:** breeding work, herd, cows, bulls, yield of milk, fat percent, protein percent, leaving of the cattle, genealogical line.

**Abstract.** Indexes of genealogical structure of herd of cattle in breeding economy are presented; productive and breeding qualities of cows of various age; reasons of leaving of animals; genetic indexes of the used manufacturing bulls of various genealogy.

Современное молочное скотоводство в России характеризуется достаточно высокими показателями продуктивности [1, 2]. Разрабатываются и внедряются различные интенсивные технологические приемы в производстве, а также интенсивно используются отечественные и зарубежные быки-производители с высокой генетикой [3, 4].

Стадо крупного рогатого скота голштинской породы племенного хозяйства АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева создано методом поглотительного скрещивания маточного поголовья черно-пёстрой и красной степной пород высокоценными голштинскими быками-производителями от ведущих мировых компаний в сфере производства генетического материала, а также путем завоза чистопородных племенных животных голштинской породы из Австралии.

В результате комплексной оценки племенных и продуктивных качеств животных установлено, что 100% коров соответствуют классу элита-рекорд и элита. На ферме, разводимой скот голштинской породы, годовой удой коров за законченную лактацию составил 8350 кг, содержание жира в молоке 3,81 %, белка – 3,26 %. В стаде получено 84 теленка на 100 коров. Телок осеменяют в возрасте 14,5 месяцев при живой массе 360 кг. Среднесуточный прирост телок 0 – 16 месяцев 730 г., в возрасте 16,5 месяцев они весят 395 кг. Хорошая сохранность телят первого года жизни позволила хозяйству реализовать 105 голов племенного молодняка или 7,6 головы от каждых 100 племенных коров стада.

Племенное хозяйство выполняет обязательства по реализации племенных телок. Племенное поголовье исследуется иммуногенетическим методом. Продолжительность сервис-периода у коров по годам колеблется от 128 дней до 141 дня. Средний возраст коров в стаде составляет 2,2 отела, первый отёл

проходит в возрасте 25,5 месяца. Большинство коров в стаде 83,9% находятся в возрасте 1-3 отелов. Омоложивание стада происходит за счет большого выбытия взрослых коров.

Нами проанализированы причины выбытия коров в хозяйстве. Интенсивно ведется выранжировка коров по причине низкой продуктивности. В 2017 г. по этой причине выбраковано 40,6 % коров, в том числе 33,6 % первотелок. Большой удельный вес коров выбывает из стада вследствие яловости и гинекологических заболеваний – 9,3%, затем из-за заболевания конечностей и травм – 7,3 % и 7,86 % соответственно.

Около трети животных выбыли из стада по причинам, связанным с нарушением обмена веществ, среди взрослых коров таких животных – 21%, среди первотелок – 35,3%. Средний возраст выбытия коров 2,7 лактаций.

Таким образом, основной неселекционной причиной браковки коров является нарушение обмена веществ, так, как и гинекологические заболевания, и болезни вымени и конечностей напрямую зависят от общего состояния обмена веществ животных.

Высокие показатели молочной продуктивности достигнуты незначительным улучшением условий кормления и содержания коров, которые в большей степени обеспечивали проявление генотипа в фенотипе, а также - использованием быков-производителей с высокой племенной ценностью, позволивших получить животных новой генерации с явным улучшением всех признаков молочной продуктивности.

Продуктивность коров первого отела соотносится с удоем полновозрастных коров следующим образом. В норме удои первотелок составляют 80-85% от удоя полновозрастных коров. В стаде этот показатель равен 91%, что указывает на то, что в хозяйстве значительно повысилась племенная ценность коров по молочной продуктивности новой генерации, и эффективно действует раздой коров.

В стаде племенного репродуктора основная часть коров - 90% имеет удои от 5500 до 9000 кг молока за законченную лактацию, более низкие удои имеют 21,6% коров, более высокие – 7,6 % коров. У 166 коров стада был удои более 10000 кг молока.

Необходимо отметить, что с повышением продуктивности жирность молока, в основном, не снижалась. Удельный вес коров с жирностью молока выше стандарта породы (3,6%) составляют 90,8% от всех коров стада, поголовье коров с жирностью молока выше 4,00% насчитывает 9,2%.

Фенотипическая вариация содержания белка в молоке у коров стада расположена в пределах от 3,0 % до 3,4%, в этом диапазоне находится показатель 99,5% животных, закончивших лактацию.

В стаде имеются дочери 407 быков, в том числе дочери 382 быков отнесены к известным пяти линиям голштинской породы, дочери 25 быков завезены из Австралии и не распределены по линиям. Большинство коров стада принадлежит линии Вис Бэк Айдиала 1013415 – 42,1%, Рефлекшн Соверинга 198998 – 38,4% и Монтвик Чифтейна 95679 — 17,2%. Меньше животных относится к линиям Пабст Говернера 882933 — 0,9% и Силинг Трайджун Рокита 252803- 0,4%.

Молодняк в возрасте старше 10 месяцев происходит в основном от производителей двух линий: Вис Бэк Айдиала 1013415 – 62,8% и Рефлекшн Соверинга 198998 – 26,2%. Сужение генеалогической структуры стада повышает степень инбридинга, что приведёт к проблемам с воспроизводством и сохранностью поголовья.

Характеристика быков, имеющих дочерей в стаде племенного хозяйства, по продуктивности женских предков оценена в разрезе линий. Удой матерей быков голштинской породы за лучшую лактацию составил в среднем 11572 кг молока жирностью 4,42%, содержание белка 3,22%, суммарный выход молочного жира и белка – 883 кг.

Молочная продуктивность матерей отцов быков была несколько выше - 12347 кг молока жирностью 4,21 %, белковостью 3,16 %, выход молочного жира и белка в сумме – 910 кг. Анализ молочной продуктивности женских предков быков показал, что все линии, судя по средним показателям молочной продуктивности матерей и матерей отцов, были равноценны по генетическому потенциалу.

Высокий генетический потенциал используемых быков-производителей способствовал созданию высокопродуктивного стада с удоем около 7000 кг молока за лактацию.

Для воспроизводства стада использовалась сперма быков, родившихся в 1996-2010 гг. Матери молодых быков отличались более высоким потенциалом молочной продуктивности.

Так, если уровень удоя матерей быков рождения до 2000 года взять за 100 %, то показатель матерей быков 2001- 2005 гг. рождения будет 106 %, а у быков рождения более позднего срока – 107,7%. Такая же закономерность наблюдается и по выходу молочного жира.

В стаде племенного хозяйства линия Рефлекшн Соверинга 198998 представлена потомками 99 быков, наибольшее поголовье животных получено от быков Мака 3412 – 847 голов, в том числе 767 коров, Марса 3404 – 757 голов, в т. ч. 733 коровы и Эльтона 557 – 569 голов маточного поголовья, в том числе 557 коров.

Самое большое количество пробонитированных телок в этой линии происходят от быка Чарли 3707 – 1458 голов.

Линия Вис Бэк Айдиала 1013415 представлена коровами и телками, происходящими от 122 быков. В линии самое большое количество дочерей получено от быков Шоколадный 1480 и Док 189, 1277 голов и 1002 голов, соответственно. От быка Бонуса 8766 пробонитировано 1121 телка.

Линия Монтвик Чифтейна представлена потомством 64 производителей, самое многочисленное потомство из которых оставили бык Топаз 3400 – 621 голова и бык Чейс 3372304995 - 944 головы, в том числе 876 телок.

Племенная ценность животных основных линий представлена в таблице 1.

Данные таблицы показывают, что наилучшие результаты по продуктивности за первую лактацию были получены у животных малочисленной линии Пабст Говернера 882933, племенная ценность которых по результатам 1 лактации была выше средних показателей сверстниц на 156 кг молока и 6,3 кг молочного жира. Вместе с тем, у животных линии Вис Бэк Айдиала 1013415 и Монтвик Чифтейна 95679 были получены небольшие отрицательные значения племенной ценности по удою – 56 кг и - 65 кг молока, - 0,2 и - 2,2 кг молочного жира.

Таблица 1 - Племенная ценность животных основных линий по результатам 1 лактации

Кличка и номер родоначальника линии	Эффективные дочери	Племенная ценность		
		Удой, кг	Жир	
			%	кг
Вис Бэк Айдиал 1013415	2115,9	-56	0,00	-2,2
Рефлекшн Соверинг 198998	1258,2	+15	-0,001	-0,2
Монтвик Чифтейн 95679	95,9	-65	+0,005	-2,2
Пабст Говернер 882933	41,6	+156	-0,002	+6,3

Анализируя продуктивные и племенные качества стада коров в племенном хозяйстве, следует заключить: с целью дальнейшего повышения продуктивности коров и экономических показателей в хозяйстве целесообразно разработать и внедрить в производство адекватные для высокопродуктивных животных технологические условия по содержанию и кормлению, использовать быков-производителей с более высокой генетикой, проводить целенаправленный подбор удачно сочетающихся пар.

### Литература

1. Комлацкий. В.И., Куликова Н.И., Величко Л.Ф., Еременко О.Н. Инновационные системы повышения молочной продуктивности высокопродуктивных коров Научный журнал Труды Кубанского государственного университета. 2013. Вып. №5. (44). – С.191 – 194.

2. Куликова Н.И., Еременко О.Н. Технологические способы повышения и реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров. Монография. Краснодар: КубГАУ. 2015. – 219 с.

3. Куликова Н.И., Вартанян Д.С. Продуктивное долголетие дочерей быков-производителей голштинской породы с высоким генетическим потенциалом. Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. Краснодар 2017. – С. 95 -101.

4. Куликова Н.И., Еременко О.Н., Черечеча А.А. Формирование и проявление генетического потенциала коров

при использовании быков – мировых лидеров американской селекции. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. Научно-популярный журнал /ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина. 2018. № 4. – С. 79-85

*УДК 504.3.054*

## **ПРОБЛЕМА ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В СКОТОВОДСТВЕ**

Ратошный А.Н., д-р с.-х. наук, профессор,  
Соловьева А.А., студент

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, парниковые газы, метан, орегано.

**Аннотация.** Увеличение поголовья крупного рогатого скота сопровождается прогрессирующим ростом выбросов вредных газов в атмосферу. Приведены показатели фактических объемов образования метана на молочно-товарной ферме учебно-опытного хозяйства аграрного ВУЗа. Определены пути снижения выбросов газов в атмосферу и оценена перспектива использования установки для производства биогаза.

**Key words:** cattle, greenhouse gases, methane, oregano.

**Annotation.** The increase in the number of cattle is accompanied by a progressive increase in emissions of harmful gases into the atmosphere. The indicators of the actual volume of methane formation at the dairy farm of the educational experimental farm of the agricultural University are given. The ways of reducing emissions of gases into the atmosphere are determined and the prospect of using the plant for biogas production is estimated.

**Введение.** Мировое научное сообщество современности считает актуальной темой экологической проблемы сельского хозяйства. К числу экологически значимых факторов относится образование парниковых газов в организме крупного рогатого скота в связи с объемами их выброса в атмосферу.

**Цель исследования:** оценка эффективности антиметанной кормовой добавки на основе орегано (*Origanum vulgáre*) для снижения выработки метана в пищеварительной системе коров.

Комплекс задач исследования включал определение современного уровня знаний о степени опасности парниковых газов для экологии, оценка вклада животноводства в их накопление; определение возможных путей снижения выбросов наиболее опасных газов в атмосферу, а также проведение научно-хозяйственного эксперимента.

Место проведения теоретических изысканий – научная библиотека ФГБОУ ВО «КубГАУ», включая ЭБС. Научно-хозяйственный опыт был организован в условиях молочно-товарной фермы № 3 УОХ «Кубань» КубГАУ в сентябре 2018 г.

Парниковые газы – это газы с высокой прозрачностью в видимом диапазоне и с высоким поглощением в дальнем инфракрасном диапазоне. Основными парниковыми газами, в порядке их оцениваемого воздействия на тепловой баланс Земли, являются водяной пар, углекислый газ, метан и озон [1]. Присутствие таких газов в атмосферах планет приводит к появлению парникового эффекта.

Характер влияния названных газов на атмосферу сводится к снижению рассеивания инфракрасного излучения, вследствие чего происходит повышенный уровень прогревания земли. Это в общих чертах и есть логическая схема развития глобального потепления на планете, которое влечет за собой новые экологические и экономические проблемы.

Вопрос об источнике парниковых газов в животноводстве находится в стадии активного изучения. Коровы, независимо от направления хозяйственного использования, потребляют большие объемы травы и способны переварить с помощью микроорганизмов сложные углеводы, которые другие животные переработать не могут; рубец коровы вмещает до 190 л воды и корма [6]. Однако в ходе этого процесса производится достаточно много водорода и углекислого газа, из которых другие обитатели рубца, так называемые метаногены, синтезируют метан [2].

Побочным эффектом бродильных процессов является метеоризм, который и признан главным источником выброса в

атмосферу метана. Среднестатистическая корова производит 300 л метана ежедневно, в пересчете – 0,5 л сжиженного, что эквивалентно 10 МДж энергии и достаточно для движения легкового автомобиля на расстояние 7 км.

Для решения проблемы ученые разрабатывают два основных направления: 1 – изыскание эффективных способов полезного использования выделяемых животными газов; 2 – снижение уровня образования метана в организме животных.

В реальных производственных условиях пока невозможно использование газа, выделяемого непосредственно коровой. При этом расширяется география производства метана в установках для получения биогаза. Корова в сутки выделяет 30-35 кг кала и 15-20 литров мочи; навоз собирается в специальные резервуары, где в ходе анаэробного распада под действием ферментирующих бактерий выделяется смесь метана (60 %), углекислого газа (35 %), а также сероводорода, водяного пара и др., из которой отделяется и используется метан. В связи с этим приобретение установки для получения биогаза в животноводческом предприятии должно иметь достаточное экономическое обоснование: стоимость может составлять от 100 тыс. руб. до 200 тыс. долл. США. Если имеется пополняемый источник субстрата, то оборудование окупается за 7-8 лет. Из 1 куб. м субстрата получается 70-80 куб. м биогаза или 2 кВт/ч электроэнергии. Из мочи после очистки получается вода и сухой остаток, который идет на удобрение почвы [3].

При общем поголовье коров на ферме № 3 УОХ «Кубань» Краснодарского края 256 коров ежедневный объем субстрата для биогазовой установки составляет 7,7 куб. м, что позволяет получить 540 куб. м биогаза, готового для использования.

Согласно Science News, ученые изучали возможность путем изменения в питании животных и использования антиметанных добавок сократить выработку метана в их организме [4]. Специалисты из Пенсильванского университета работают над созданием генномодифицированных микроорганизмов, которые будут стабилизировать пищеварение у скота [4].

Ученые из канадского Университета Альберты реализуют проект «Геном Канады»: в лабораторных условиях изучают



геномы коров, которые выделяют меньше метана. В будущем эти наработки планируют внедрить в фермерское скотоводство [5].

Датские ученые получили сведения, позволяющие рекомендовать введение в состав рациона коров антиметанной биологически активной добавки из орегано (лат. *Origanum vulgare*), известного также как «душица обыкновенная». Орегано содержит эфирные масла с органическим соединением карвакрол, обладающим мягким противомикробным действием. Это вещество губительно действует на метаногенные бактерии в рубце коровы, ответственные за выработку метана. Остается не до конца решенным вопрос о дозе добавки, поскольку в спектр микробиального населения рубца для нормальной жизнедеятельности коровы обязательно должны входить бактерии-метаногены. Метод сопровождается уменьшением выбросов метана на 20-25 % [5].

В ходе собственных исследований на молочно-товарной ферме учебно-опытного хозяйства «Кубань» с поголовьем 256 коров были рассчитаны объемы выработки и выброса метана из организма животных за день, неделю и год при существующих условиях питания, а также при введении в рацион 100 г сухой травы орегано. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Производство и выброс метана

Поголовье коров, гол	Объем выбросов метана, л за период					
	Без добавления орегано			С добавлением орегано		
	1 день	7 дней	365 дней	1 день	7 дней	365 дней
1	300	2100	109500	231	1617	84315
256	76800	537600	28032000	59136	413952	21584640

Расчеты показали, что при сокращении выброса метана на 23 % под действием орегано (17664 л) прогноз на несколько лет показывает очень значимую цифру, что служит достаточным доказательством антиметановой эффективности орегано. Возможно, распространение метода поможет защитить Землю от огромных выбросов парниковых газов и от глобального потепления.

Добавка 100 г орегано при стоимости 1 кг аптечной травы 700 р. обойдется хозяйству 1800 руб. в день в расчете на все поголовье.

Животных для опыта по оценке антимеританной эффективности орегано временно содержали в помещении изолятора той же МТФ: 10 коров с 20 ч (вечер предыдущего дня) до 6 ч (утро следующего дня). Площадь помещения – 60 м<sup>2</sup>, имеется принудительная вентиляция, которую на время опыта (в течение 10 ч) отключали. Схема опыта отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема изучения антимеританной эффективности орегано

Группа	Характеристика питания	Продолжительность периода, дней	Исследуемые показатели
1 – контроль	ОР (основной рацион хозяйства)	5	Объем выброса метана
2 – опыт	ОР + сухая трава орегано (100 г/гол/сут.)	5	

Измерение СН<sub>4</sub> в воздухе помещения осуществляли в течение 5 дней в 5 ч утра на высоте 2,5 м над уровнем навозного прохода с помощью газоанализатора портативного ПГА-200. Концентрация метана в помещении объемом 180 м<sup>3</sup> без животных составляет 0,0003 %; общий объем – 0,54 л.

Контролем служили показатели группы коров при кормлении согласно рациону хозяйства. В таблице 3 приведены результаты исследования.

Таблица 3 – Выбросы метана при разных условиях питания коров

Показатель (в среднем за 5 дней)	Контроль	Опыт
Концентрация метана в воздухе помещения, %;	0,69	0,52
Объем выброса метана, л:	1250	937

Анализ результатов эксперимента дает основание утверждать, что добавление орегано в рацион коров позволяет обеспечить снижение содержания метана в воздухе на 24,6 %.

Результаты опыта, а также расчетные данные позволяют утверждать, что выбросы парниковых газов в скотоводстве представляют собой проблему больших масштабов, но она имеет решение. Поскольку использование антиметанной добавки повышает себестоимость продукции скотоводства, широкое внедрение метода требует поддержки со стороны государства. В качестве идеального варианта и перспективного направления исследований по данному вопросу следует рассматривать разработку устройства, позволяющего улавливать выделяемый животными метан для его полезного использования.

### Литература

1. <https://dis.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1086537> [Электронный ресурс]
2. <https://iz.ru/news/597094> [Электронный ресурс]
3. Баксиян Г. Жизненный цикл / Галуст Баксиян. — М.: Издательство «Э», 2017. — 480 с. — (СССР-XXI).
4. <https://vegetarian.ru/articles/metan-i-krupnyy-rogatyy-skot-kak-proiskhodit-zagryaznenie-vozdukha-na-fermakh.html> [Электронный ресурс]
5. <http://greenbelarus.info/articles/23-05-2016/korovy-vliyayut-na-klimat-kak-oregano-umenshit-ih-ekosled> [Электронный ресурс]
6. Усенко В.В. Сравнительная эффективность откорма крупного рогатого скота разных пород в ЗАО фирме "Агрокомплекс" / В.В. Усенко, А.В. Лихоман, О.В. Коцаева, Н.С. Комарова Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 133. С. 1193-1208.

## **ВЛИЯНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ПИТАНИЯ ПО АМИНОКИСЛОТАМ НА СОДЕРЖАНИЕ КОМПОНЕНТОВ БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ У БЕЛЫХ КРЫС**

Рядчиков В.Г., д-р биол. наук, профессор, академик РАН,  
Омаров М.О., д-р биол. наук

**Ключевые слова:** баланс и имбаланс аминокислот, лизин, триптофан, рост, аппетит, крысы, ДНК, РНК.

**Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительных исследований влияния диет, имеющих разные формы сбалансированности по лизину и триптофану, на рост, аппетит и компоненты белоксинтезирующей системы тканей (ДНК, РНК) у крыс линии Вистар.

## **INFLUENCE OF THE AMINO ACID BALANCE IN NUTRITION ON THE CONTENT OF COMPONENTS OF THE PROTEIN-SYNTHESIZING SYSTEM IN WHITE RATS**

Ryadchikov V.G., professor, academician of RAS,  
Omarov M.O., Doctor of Biological Sciences

**Keywords:** balance and imbalance of amino acids, lysine, tryptophan, growth, appetite, rats, DNA, RNA.

**Abstract.** The paper presents the results of comparative studies of the effect of diets with different forms of balance in lysine and tryptophan, on the growth, appetite and components of the protein synthesizing tissue system (DNA, RNA) in Wistar rats.

Из 20-ти постоянно встречающихся в белках аминокислот в животной клетке синтезируются в среднем только половина их (заменимые аминокислоты), остальные 50 % аминокислот не синтезируются (незаменимые аминокислоты). К незаменимым аминокислотам относятся: валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, лизин, фенилаланин, триптофан, гистидин и аргинин. Хорошо известно, что недостаточное содержание даже одной из

незаменимых аминокислот нарушает нормальное развитие животных, так как биосинтез белка не обеспечен необходимыми компонентами. Как правило, это приводит к снижению роста животных. Введение в рацион недостающих аминокислот позволяет нормализовать белковый обмен и увеличить прирост на каждую израсходованную единицу корма.

Несбалансированность питания по незаменимым аминокислотам является самым распространённым стрессом, которому подвергаются моногастричные животные [1]. Нормальный рост и развитие животных, а также реактивность организма требует точной и оперативной регуляции экспрессии многих генов. Регуляция питательными веществами включает множество событий в живой клетке: эпигенетические влияния на определённые гены, изменение транскрипции, сплайсинга и транспорта РНК в цитоплазму, трансляции, а также ряд посттранскрипционных и посттрансляционных превращений. В этих процессах активно принимают участие различные гормоны и цитокины, факторы среды клетки и многое другое [2, 3, 4].

В настоящее время хорошо изучен молекулярный механизм изменения стабильности м РНК ряда регуляторных белков, определяющих перестройку метаболизма при аминокислотном имбалансе [2, 3, 4, 5, 6]. Вместе с тем представляет несомненный интерес исследование влияния баланса и имбаланса аминокислот на взаимоотношения нуклеиновых кислот.

Нередко в практике свиноводства и птицеводства наблюдается имбаланс по таким незаменимым аминокислотам как лизин и триптофан. Основные исследования, представленные в настоящей статье, были направлены на изучение влияния баланса и имбаланса этих аминокислот на количество ДНК и РНК лабораторных животных.

**Материалы и методы.** Исследования проводили на крысах-отъёмышках линии Вистар. На первом этапе в ходе двух опытов изучали влияние имбаланса лизина и триптофана на обмен веществ, синтез белка и содержание нуклеиновых кислот. Схема экспериментов, соответствующая составу диет, приведена в таблице 1.

Основная диета (группа 1) включала 6 % сублимированного говяжьего мяса + 1,7 % смеси незаменимых аминокислот № 1 и

2,5% смеси незаменимых аминокислот № 3 и была умеренно недостаточной по белку (8,9 %). Содержание каждой незаменимой аминокислоты составило 90 %, лизина – 50 % от норм NRC-1972. Такой состав достигается за счёт добавления смеси кристаллических аминокислот № 1 (+0,04 % триптофана), смесь № 3 добавляли для создания соотношения «незаменимые : заменимые = 1:1».

Таблица 1 – Состав диет в первом и втором экспериментах (% по массе)

Ингредиенты	Основная	Имбаланс лизина	Имбаланс триптофана	Скорректированная
Сублимированное мясо	6,00	6,00	6,00	6,00
Смесь аминокислот № 1	1,70	-	-	-
Смесь аминокислот № 2	-	5,50	5,50	5,50
Смесь аминокислот № 3	2,50	8,00	6,00	6,00
L – лизин HCl	-	-	1,00	1,00
L – триптофан	0,04	0,15	-	0,15
Целлюлоза	5,00	5,00	5,00	5,00
Сахар	10,00	10,00	10,00	10,00
Масло подсолнечное	8,00	8,00	8,00	8,00
Смесь витаминов	2,00	2,00	2,00	2,00
Смесь минеральных веществ	4,00	4,00	4,00	4,00
NaCl	0,50	0,50	0,20	0,20
Цитрат натрия	-	-	0,40	0,40
Крахмал кукурузный	60,26	50,85	51,90	51,75
Итого	100	100	100	100
<i>Содержится, %:</i>				
Азот (белок = N x 6,25)	1,42 (8,9)	2,69 (16,8)	2,36 (16,4)	2,56 (16,0)
Лизин	0,41	0,41	1,21	1,21
Триптофан	0,11	0,22	0,07	0,22

Состав смесей аминокислот L – формы № 1 № 2 в %, соответственно: гистидин HCl - 7,2 и 7,6; аргинин HCl – 12,5 и 14,6; треонин – 11,3 и 10,7; цистин - 8,3 и 6,1; валин – 12,5 и 12,5; метионин – 4,2 и 4,9; изолейцин – 11,9 и 11,5; лейцин - 14,9 и 15,3; тирозин - 8,9 и 8,5; фенилаланин – 8,3 и 8,3.

Смесь № 3 в % : аспарагиновая кислота – 16,2; серин 1,6; глютаминовая кислота – 34,0; пролин – 7,0; глицин – 5,0; аланин – 9,0; аспарагин – 13,9; глютамин – 13,3.

Имбаланс по триптофану создавали по триптофану создавали добавлением той же смеси аминокислот № 2 + 1 % лизина, но без триптофана. Как и в основной диете содержание триптофана составило около 40 % нормы потребности. Смесь № 3 добавляли в диеты 2 – 4 групп из расчёта создания соотношения НАК : ЗАК = 1 : 1.

В первом опыте использовали 60 отъёмышей крыс-самцов в возрасте 23 – 25 дней, разделённых на подгруппы – А, Б, В по 30 животных в каждой, во втором опыте 20 животных в каждой группе. В предварительный период животных содержали в течение 4 дней на низкобелковой диете (% казеина + 0,15 % метионина + крахмал, жир, сахар, витамины, минеральные вещества).

Для анализа состава сыворотки и плазмы крови, количества и качества нуклеиновых кислот в печени и мышцах животным утром в 7 часов давали корм. через 2 часа комбикорм убирали и через 4 часа от начала кормления животных убивали декапитацией: группу А на 2-ой день опыта, Б – на 7-ой день и В – на 14-й день. Быстро брали печень и бедренные мускулы конечностей и фиксировали в жидком азоте.

Продолжительность 2-го опыта, проведённого по такой же схеме с целью проверки и углубления результатов 1-го опыта, составляла 9 дней.

Второй этап исследований состоял из серии опытов по имбалансу на фоне монозерновой кукурузной диеты.

Первый опыт, продолжительностью 14 дней, провели в двух повторностях на четырёх группах крыс-отъёмышей в возрасте 18 – 20 дней, с живой массой 45 – 47 граммов. В каждой группе по 10 голов (поровну самцов и самок).

Основная диета состояла из кукурузной дерти, с уровнем переваримого белка - 7 %, обогащённой до нормы потребности витаминами, макро- и микроэлементами.

В этой диете первой лимитирующей аминокислотой по степени дефицита был лизин (26,7 % от нормы потребности), второй – триптофан (42 % от нормы). В то же время количество лейцина, валина, фенилаланина, тирозина было выше норм. Ибаланс лизина и триптофана в 1-ом опыте создавали добавлением смеси кристаллических L – аминокислот до 150 % норм потребности, но без лизина и триптофана. Количество лизина во второй группе и триптофана в третьей группе оставалось на уровне содержания в основной диете.

Перед убоем животных в течение ночи оставляли без корма. Утром давали корм, через два часа корм убирали и через 4 часа от начала кормления животных убивали декапитацией. Печень и часть крови замораживали в жидком азоте для молекулярно-биологических исследований.

По пять тушек из каждой группы сушили в сушильном шкафу при 65°C, готовили из них муку мелкого помола, в которой определяли содержание белка по Кьельдалю, жира в аппарате Соксклета и воды. Активность энзимов АСА и АЛА в печени определяли по инструкции Минздрава. Отложение азота и жира в тушке и печени оценивали по их разнице в конце и начале опыта.

Определение РНК и ДНК в печени и мышцах крыс. Определение количества нуклеиновых кислот осуществляли методом Шмидта и Тангаузера в модификации Флека и Монро. Определение проводили строго на холоде в центрифужных пробирках, одновременно в 4-х параллельных пробах одного образца.

Ткань, замороженную жидким азотом, растирали в ступке до пылевидного состояния. К навеске при помешивании стеклянной палочкой добавляли 0,3 М раствор хлорной кислоты ( $\text{HClO}_4$ ) в соотношении 1 г/10 мл.

Для полноты осаждения кислотонерастворимой фракции пробирки на 15 минут помещали в лёд. После этого центрифугировали при 2 – 3000 g в течение 10 – 15 минут. Осадки ещё дважды отмывали таким же образом. После



последнего центрифугирования пробирки тщательно подсушивали фильтровальной бумагой.

Осадки суспендировали в 3 мл дистиллированной воды, после чего добавляли 3 мл 0,6 М КОН, суспензия светлела. Гидролиз проводили в течение 1 часа при 37°C, после чего пробирки переносили на лёд для остановки гидролиза.

В каждую пробирку добавляют по 3 мл 0,6 М HClO<sub>4</sub> и оставляли на 15 минут во льду, центрифугировали в прежнем режиме. В надосадочной жидкости спектрофотометрически определяли количество РНК при  $\lambda$  260 нм.

Для перевода величины оптической плотности при 260 нм в миллиграммы РНК использовали значение  $E^{1\%/1\text{мл}}$ , 260 = 312. Стенки пробирки тщательно подсушивали, так как в осадке в дальнейшем определяли ДНК.

Содержание ДНК определяли в осадках оставшихся после гидролиза при определении РНК. Подсушенные пробирки с осадками заливали раствором 0,5 М HClO<sub>4</sub> по 6 мл на пробу (объём пробы точно фиксировали). Гидролиз проводили на кипящей водяной бане в течение 20 минут. Центрифугировали и в надосадочной жидкости спектрофотометрически определяли содержание ДНК. Для расчёта использовали формулу: количество ДНК в мкг/мл =  $D_{270} - D_{290}/10,1$  [7].

Выделение цитоплазматической РНК. Ткань, замороженную жидким азотом, разрушали до пылевидного состояния и экстрагировали РНК буфером А: 200 мМ Трис- HCl, pH 7,5; 250 мМ сахарозы и 50 мМ MgCl<sub>2</sub> в соотношении 1:25 (г/мл). Гомогенат центрифугировали при 3000 g 10 минут для удаления гликогена и ядер. К надосадочной жидкости добавляли раствор додецилсульфата натрия (ДДС – Na<sub>2</sub>) до концентрации 1 % и равный объём смеси фенол-хлороформ (1 :1). Пробу встряхивали при комнатной температуре в течение 20 минут, затем центрифугировали при 5000 g 20 минут. Водную фазу переносили в 2,5 объёма этилового спирта и выдерживали 1 ч при -20°C, затем центрифугировали в том же режиме. Осадок растворяли в минимальном объёме 0,01 % раствора ДДС-Na<sub>2</sub> и добавляли равный объём депротенинизирующего раствора (ДР): 8 М мочевины, 8 М LiCl, 4 мМ ЭДТА-Na<sub>2</sub>. Смесь оставляли на ночь при + 4° С. Осадок РНК собирали центрифугированием (3000 g,

20 минут), промывали 70 %-ым этиловым спиртом, подсушивали и растворяли в минимальном объёме бидистиллированной воды.

Спектрофотометрические характеристики препаратов РНК были следующими:  $\lambda 260/\lambda 280 = 1,9$ ;  $\lambda 260/\lambda 230 = 2,0$ . РНК активно транслировалась в бесклеточной системе синтеза белка [7, 8].

В таблице 2 приведены средние арифметические значения из двух биологических повторностей. Статистическую оценку проводили с помощью критерия Стьюдента. Представленные результаты имели достоверное различие с уровнем значимости 0,5.

Таблица 2 – Изменение живой массы и потребление корма у крыс в ходе первого эксперимента

Диета	Потребление на 1 голову в день			Среднесуточный прирост, г
	корм, г	азот, мг	лизин, мг	
<i>0 – 2 дня – подгруппа А (n – 60)</i>				
1. Основная	11,3 ± 4,3	160	46	2,34 ± 0,21
2. Имбаланс лизина	10,0 ± 0,30	269	41	1,54 ± 0,23
3. Имбаланс триптофана	7,51 ± 0,35	197	91	1,29 ± 0,23
4.Скорректированная	10,1 ± 0,10	259	123	1,77 ± 0,23
<i>0 – 7 дней – подгруппа В (n – 40)</i>				
1. Основная	14,9 ± 0,1	211	61	3,63 ± 0,12
2. Имбаланс лизина	12,7 ± 0,3	341	52	2,40 ± 0,08
3. Имбаланс триптофана	11,1 ± 0,4	291	134	1,76 ± 0,11
4.Скорректированная	13,1 ± 0,4	336	159	3,96 ± 0,20
<i>8 – 14 дней – подгруппа В</i>				
1. Основная	14,6 ± 0,1	207	60	2,91 ± 0,13
2. Имбаланс лизина	13,4 ± 0,2	360	55	2,20 ± 0,09
3. Имбаланс триптофана	9,5 ± 0,3	250	115	0,86 ± 0,09
4.Скорректированная	14,2 ± 0,7	364	172	3,76 ± 0,22
<i>0 – 14 дней – подгруппа В</i>				
1. Основная	14,7 ± 0,1	209	60	3,27 ± 0,09
2. Имбаланс лизина	13,0 ± 0,1	350	53	2,30 ± 0,06
3. Имбаланс триптофана	10,5 ± 0,3	270	124	1,31 ± 0,06
4.Скорректированная	13,6 ± 0,3	348	165	3,86 ± 0,16

**Результаты и их обсуждение.** Имбаланс по лизину и триптофану приводил к резкому снижению аппетита и роста животных, при этом имбаланс по триптофану сопровождался более тяжёлыми последствиями, чем имбаланс по лизину, несмотря на то, что уровень обеспеченности этими аминокислотами относительно норм потребности был одинаковым. Это свидетельствует о существенных различиях метаболической и адаптационной реакции животных на разные формы аминокислотного имбаланса. При имбалансе по триптофану животные зачастую снижали потребление корма более чем в 2 раза, они выглядели худыми, имели взъерошенный волосяной покров.

**Влияние имбаланса аминокислот на содержание ДНК И РНК в печени и мышцах крыс.** РНК/ДНК соотношение и концентрация РНК в печени и мышцах рассматриваются как индекс, характеризующий потенциальные возможности белоксинтезирующей системы животных [14]. Увеличение соотношения свидетельствует о возрастании транскрипционной активности, а также об усилении образования рибосом.

В первом эксперименте, начиная с 2-го дня, у животных 2-ой и 3-ей групп концентрация суммарной РНК в печени более высокая, чем у животных на основной диете, несмотря на то, что последние лучшие росли (таблица 3). Эта разница сохраняется на протяжении всего опыта. В печени животных на скорректированной диете уровень РНК лишь на 14-й день оказался несколько выше, чем у животных на рационе с имбалансом по триптофану. В среднем по трём периодам существенных различий между этими группами не было.

Концентрация суммарной РНК в мышцах животных скорректированной группы на протяжении всего эксперимента была более высокая, чем у остальных: в среднем за опыт 1,10 против 0,84 – 0,93 мг/г. Но на 14-й – различия по уровню крыс на скорректированном рационе и имбалансе по триптофану были менее значительными 1,38 и 1,27 мг/г, соответственно.

Отложение азота в расчёте на мг РНК в печени и мышцах наиболее высоким было у животных 1-й, а самым низким – 3-й группы (имбаланс по триптофану) к 14-ому дню опыта (таблица 4).

Таблица 3 – Изменение содержания суммарной РНК и ДНК под влиянием имбаланса в мышцах и печени крыс (мг/г) в ходе первого эксперимента

Диета	Печень			Мышцы		
	РНК	ДНК	РНК/ДНК	РНК	ДНК	РНК/ДНК
2 дня						
1. Основная	4,23	2,35	1,88	0,84	0,80	1,05
2. Имбаланс лизина	5,03	2,48	2,02	0,83	0,65	1,28
3. Имбаланс триптофана	5,32	2,48	2,05	0,80	0,55	1,45
4.Скорректированная	4,90	2,69	1,82	1,00	0,63	1,58
7 дней						
1. Основная	4,90	2,39	2,05	0,73	0,70	1,04
2. Имбаланс лизина	5,13	2,03	1,97	0,72	0,70	1,03
3. Имбаланс триптофана	5,19	2,75	1,89	0,73	0,59	1,24
4.Скорректированная	5,20	2,52	2,07	0,92	0,73	1,25
14 дней						
1. Основная	5,05	2,44	2,07	0,86	1,02	0,84
2. Имбаланс лизина	5,34	2,32	2,30	0,96	1,28	0,75
3. Имбаланс триптофана	5,57	2,80	1,99	1,27	1,48	0,86
4.Скорректированная	5,99	2,34	2,56	1,38	1,50	0,92
В среднем 0 – 14 дней						
1. Основная	4,7 ±0,31	2,33 ±0,07	2,00±0,07	0,84±0,12	0,81±0,05	0,98 ±0,03
2. Имбаланс лизина	5,19±0,11	2,48±0,11	2,10±0,13	0,84±0,09	0,88±0,25	1,02 ±0,18
3. Имбаланс триптофана	5,24 ±0,05	2,68±0,12	1,98±0,06	0,93±0,21	0,87±0,37	1,18 ±0,21
4.Скорректированная	5,38 ±0,39	2,52 ±0,13	2,15±0,27	1,10±0,17	0,95±0,34	1,24 ±0,24

При имбалансе лизина эти показатели на уровне таковых у животных на скорректированном рационе животных 3-ей группы – незначительные (1,38 против 1,27 мг/г).

Синтез РНК в печени при имбалансе аминокислот не снижается, если судить по отношению РНК/ДНК; в среднем за весь опыт: 1 группа - 2,0; 2 группа – 2,10; 3 группа – 1,98; 4 группа – 2,15; в мышцах оно выше у животных 3 и 4 группы: 1 группы – 0,98; 2 группа – 1,02; 3 группа – 1,18; 4 группа – 1,24. Интересно, что, при значительно меньшей скорости роста синтез РНК при триптофановом имбалансе на 14-й день оказался близким к таковому у животных на скорректированном рационе.

Таблица 4 – Влияние имбаланса на общее содержание РНК в печени и мышцах в отношении РНК к отложенному азоту в теле и печени в ходе первого эксперимента

Диета	Печень			Мускулы		
	всего РНК, мг	РНК/100 г массы тела, мг	мг N печени/мг РНК	всего РНК, мг	РНК/100 г массы тела, мг	мг N мышц/мг РНК
7 дней						
1. Основная	15,44	17,27	2,55	29,4	32,90	24,80
2. Имбаланс лизина	14,08	17,55	2,34	26,00	32,50	21,50
3. Имбаланс триптофана	13,49	18,11	2,87	24,50	32,90	18,00
4. Скорректированная	16,48	17,91	4,55	38,10	41,40	24,40
14 дней						
1. Основная	19,59	18,65	4,04	40,30	38,80	28,30
2. Имбаланс лизина	16,02	17,74	3,66	39,00	43,20	21,50
3. Имбаланс триптофана	14,48	18,93	3,28	43,70	57,10	13,70
4. Скорректированная	25,58	22,78	3,99	69,70	62,10	21,50

Общее количество РНК в целой печени у животных сравниваемых групп различно в силу различий органов по массе. Но содержание РНК печени на 100 г массы тела оказывается

очень близким во всех группах, и лишь к 14-ому дню повышалось у крыс на скорректированном рационе.

Общее количество РНК мышц в расчёте на 100 г тела было наибольшим к 14-ому дню у крыс 3-ей группы и у крыс на скорректированной диете: 57,1 мг и 62,1 мг. Однако отложение азота в теле в расчёте на 1 мг РНК мускулов оказалось самым низким у животных третьей группы: 1 группа – 28,3 мг N/мг РНК, 2 группа – 21,5; 3 группа – 13,7 4 группа – 21,5. По-видимому, большое количество РНК в мускульной ткани при триптофановом имбалансе обусловлено интенсивными процессами образования ферментов, обеспечивающих катаболизм и анаболизм белков.

В таблице 5 приведены результаты второго эксперимента.

Таблица 5 – Рост, потребления корма, состав тушки и печени крыс во втором эксперименте

Показатели	Основная	Имбаланс лизина	Имбаланс триптофана	Скорректи рованная
Ср. сут. прирост, г	3,49 ± 0,15	1,88 ± 0,07	0,71 ± 0,07	5,02 ± 0,22
Затраты корма, г:				
на голову в сутки	14,0 ± 0,4	9,9 ± 0,4	6,6 ± 0,3	11,9 ± 0,3
на 1 г прироста	4,14 ± 0,2	5,25 ± 0,11	11,09 ± 1,24	2,68 ± 0,7
Жир, % сух. в-ва:				
тушка	36,1 ± 2,4	28,1 ± 2,3	21,4 ± 1,8	25,0 ± 2,6
печень	23,3 ± 2,2	17,4 ± 1,1	15,5 ± 1,0	15,2 ± 1,7
Белок, % сух. в- ва:				
тушка	47,2 ± 2,0	52,6 ± 2,5	56,2 ± 1,9	56,5 ± 1,4
печень	52,3 ± 1,5	61,1 ± 1,8	59,2 ± 1,2	70,1 ± 1,1
Вода, %:				
тушка	62,8 ± 1,3	67,9 ± 0,7	69,3 ± 0,4	67,9 ± 0,4
печень	72,3 ± 0,8	72,1 ± 1,0	73,1 ± 1,1	72,3 ± 0,9
Сыворотка крови:				
белок, %	4,94 ± 0,21	5,79 ± 0,37	4,94 ± 0,16	5,53 ± 0,21
в т.ч. альбумин	2,41 ± 0,07	3,14 ± 0,13	2,52 ± 0,11	2,94 ± 0,15
α – глобулин	0,87 ± 0,08	0,89 ± 0,07	0,84 ± 0,06	0,96 ± 0,03
β - глобулин	1,30 ± 0,07	1,30 ± 0,08	1,23 ± 0,05	1,20 ± 0,10
γ- глобулин	0,41 ± 0,06	0,40 ± 0,05	0,36 ± 0,06	0,44 ± 0,06

В течение 9-ти дней наблюдалась та же тенденция роста и потребления корма, но с более контрастными различиями между группами по росту и потреблению корма по сравнению с таковыми в первом опыте. Животные на скорректированном рационе росли существенно лучше, а при триптофановом имбалансе были сильнее угнетены. Содержание жира в теле и в печени животных 2 и 3 групп было значительно ниже, чем в теле крыс на низкобелковой диете и согласуется с результатами первого эксперимента за 14-дневный период.

Различия по концентрации суммарной РНК в печени оказались аналогичными данным первого эксперимента (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние имбаланса аминокислот на содержание суммарной РНК и ДНК в печени и мышцах крыс во втором эксперименте

Диета	Печень			Мышцы		
	РНК	ДНК	РНК/ДНК	РНК	ДНК	РНК/ДНК
1. Основная	5,02±0,15	1,87±0,08	2,74	1,11±0,03	0,64±0,1	1,73
2. Имбаланс лизина	6,00±0,29	1,89±0,13	3,17	1,60±0,07	1,12±0,09	1,43
3. Имбаланс триптофана	5,72±0,28	2,12±0,07	2,70	1,40±0,07	0,94±0,07	1,48
4. Скорректированная	6,12±0,47	1,96±0,04	3,14	2,08±0,13	1,03±0,6	2,00

При имбалансе она была выше, чем у животных на основном рационе, и одинакова с концентрацией на скорректированной диете. Однако, в мышцах животных 4-ой группы, которые росли намного лучше других, концентрация РНК достоверно выше, чем в мышцах животных остальных групп ( $P < 0,05 - 0,001$ ). Более высокое содержание ДНК на 1 г мускулов у животных 2 – 3 групп, по – видимому, связано с более высоким числом клеток в единице массы ткани, а у животных 4-ой группы меньшим накоплением в клетках жира.

Прямая зависимость между ростом животных и концентрацией суммарной РНК в печени и мышцах наблюдается лишь при сравнении показателей у крыс на низкобелковой,

недостаточной по лизину и на высокобелковой скорректированной по аминокислотам диетах. Такой зависимости нет при имбалансе. Животные 3 группы росли в 3 раза хуже в первом опыте и в 7 раз во втором по сравнению с животными на скорректированной диете. В то же время по концентрации РНК в печени за весь период опытов и в мышцах в первом опыте на 14-й день достоверных различий между ними не отмечено.

Количественное соотношение РНК и ДНК в тканях, как правило, положительно коррелирует со скоростью роста организма [4-7]. Однако при имбалансе аминокислот эта закономерность не выдерживается. Этот факт подтверждается и другими исследователями. Показано, что более активный синтез РНК в печени крыс при имбалансе лизина (20 % глютена) сопровождался замедленным её выходом в цитоплазму, а на диете с имбалансом по триптофану включение меченой аминокислоты в белки печени и мышц было почти в 2 раза выше, чем на основной и скорректированной диетах (опыт похож на наш первый эксперимент). Наблюдалось более активное включение меченого фенилаланина в белки мышц (но не печени) крыс на диете без лизина, чем на диете без триптофана, но не обнаружено достоверных различий по количеству рРНК на 1 г печени у животных на казеиновых и глютеных рационах, несмотря на значительно лучший рост и более активное включение меченой аминокислоты в белки тканей. Кроме того, показано, что концентрация РНК на 1 г печени крыс на безтриптофановом рационе не снижается; усиливается синтез РНК в печени у крыс на рационе с зеином, лишенном лизина и триптофана [1-4, 8-10]. Это может указывать на факт более активного синтеза белков при имбалансе и необходимости высокой концентрации РНК.

По-видимому, в печени животных на диетах с имбалансом более активны как синтез, так и деградация белка. Сохранение или даже повышение концентрации РНК, вероятнее всего, связано с интенсивным синтезом ферментов, деградацией излишних аминокислот, а также ферментов глюконеогенеза.

### Литература

1. Рядчиков В.Г., Плотников В.К., Плотникова А.В. //Баланс



аминокислот, как регулятор аппетита и синтеза белка у свиней. Повышение продуктивности свиноводства на Северном Кавказе: Сборник научных трудов КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко и Северо-Кавказского НИИ животноводства. Краснодар. 1986. С. 39 – 57.

2. Kilberg M.S., Pan Y-X., Chen H., Pineda L. Nutritional control of the gene expression: how mammalian cells respond amino acid limitation/Annu. Rev. Nutr., 2005. 25. 59 -85p.

3. Kimball S.R., Jefferson L. New functions for amino acids: effects on gene transcription and translation/Am.J. Nutr. 2006. 83. 500 – 507 p.

4. Park B-Ch. Amino acid imbalance – biochemical mechanism and nutritional aspects /Asian-Aust. J. Anim.Sci. 2006. v. 19. 1361 – 1368 p.

5. Yaman I., Fernandes J., Sarkars B., Schneiders R.J., Snider M.D., Nagy L.E., Hatzoglou M. Nutritional control of mRNA stability is mediated by a conserved AU-rich element that binds the cytoplasmic shuttling protein HuR/The journal of Biological Chemistry. 2002.277. 41539 – 41546 p.

6. Насонов, А.И. //Гетерогенность свойств РНК зерновых культур. Связь с биологическими особенностями линий и сортов//Saarbruken, LAP Lambert Academic Publishing, 2010, P. 190.

7. Plotnikov V.K., Bakaldina N. B. Differential stability of zein mRNA in developing com kernel/Plant Molecular Biology. 1996.V. 3. 507 – 515 p.

8. Bocker R., Jones I.K., Karsten W. Metabolism of protein and RNA in liver of rats deprived of tryptophan/J. Nutrition. 1977. V. 107. 1737 – 1746 p.

9. Cfnild L.M., Chytil F. Effect of low lysine diet on rat liver nuclear metabolism//J. Nutrition. 1978.108. 1336 – 1342 p.

10. Омаров М.О.// Динамика содержания нуклеиновых кислот и активность РНК- аз печени крыс при имбалансе аминокислот. Повышение продуктивности свиноводства на Северном Кавказе: Сборник научных трудов КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко и Северо-Кавказского НИИ животноводства. Краснодар. 1986. С. 127 – 132.

## **ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АМИНОКИСЛОТ НА СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ БЕЛКА ПРИ КОРМЛЕНИИ ПОРΟΣЯТ 21 – 90 ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА**

Рядчиков В.Г., д-р биол. наук, профессор, академик РАН,  
Омаров М.О., д-р биол. наук

**Ключевые слова:** поросята, белок, аминокислоты, балансирование рациона, снижение уровня протеина.

**Аннотация.** Влияние синтетических аминокислот в качестве белковой добавки к зерновым рационам при их балансировании позволяет снизить количество переваримого протеина на 30 % в рационах и сократить в 3 – 4 раза затраты белка без ущерба для продуктивности животных. В трёх научно-хозяйственных опытах на поросят-отъёмышам испытаны синтетические препараты аминокислот отечественного производства: лизин, триптофан, треонин, изолейцин.

Ryadchikov V.G., professor, academician of RAS,  
Omarov M.O., Doctor of Biological Sciences

**Key words:** piglets, protein, amino acid, lowering of protein level, balanced rations.

**Abstract.** Application of the synthetic amino acids as a protein supplement to grain rations decrease the amount of digestible protein by 30 % in the rations and lowers 3 – 4 times plant protein expenditure without any effect on animal productivity. Home-produced synthetic amino acid – lysine, tryptophane, tryptophane and isoleucine were investigated on weaning pigs in three trials.

Биологическая ценность протеина определяется степенью сбалансированности его по незаменимым аминокислотам относительно потребности человека и животных. Работами Харпера и др., 1970, Григорьева Н.Г. и Кальницкого Б.Д., 1976 - 1978, Рядчикова В.Г., 1978, 1999, установлено, что на эффективность использования протеина влияет соотношение

аминокислот. Даже небольшие избытки отдельных аминокислот на фоне недостатка других оказывают не менее значительное отрицательное действие, чем дефицит незаменимых аминокислот [1-6].

В настоящее время возможные варианты аминокислотного состава рационов классифицированы на пять категорий по их действию на организм животных: баланс, дефицит, имбаланс (дисбаланс), антагонизм и токсичность. Наиболее характерным признаком последних четырех форм является ухудшение аппетита и, как следствие этого - снижение роста животных. Вместе с тем, наблюдается довольно значительное разнообразие по степени проявления этого признака в зависимости от специфической лимитирующей или избыточной аминокислоты.

Протеинам злаковых культур как основы рационов свиней свойственны различные формы имбаланса (дисбаланса) вследствие острого недостатка одних аминокислот на фоне значительного избытка других. Отрицательные последствия, характерные для имбаланса, могут встречаться в практике свиноводства при неправильном применении препаратов аминокислот на фоне низкобелкового монозернового кормления.

В организации полноценного белкового питания исключительно важную роль имеют препараты синтетических аминокислот. Их применение на основе низкобелковых зерновых кормов позволяет резко сократить затраты белка без ущерба для продуктивности животных. Для нашей страны синтетические аминокислоты будут иметь особое значение как альтернатива сои, производства которой практически нет. В связи с этим разработка белковых концентратов и рационов на базе отечественных препаратов аминокислот для свиней представляется весьма актуальной задачей [1-5].

Методом генной инженерии во ВНИИ генетики микроорганизмов разработаны технологии производства всех незаменимых аминокислот. Опытные партии их поступили в СКНИИЖ с Кировского экспериментального биохимического завода. Они представляют собой кристаллические вещества со следующим содержанием собственно аминокислоты: лизин солянокислый 93 % (72 % собственно лизина), триптофан – 80,7 %, треонин – 72,6 %, изолейцин – 89 %. Метионин использовали

Волжского биохимического завода с содержанием 97 % активного вещества. Изучение эффективности этих аминокислот проводили на фоне низкобелковых рационов по следующим причинам:

Во-первых, чтобы получить ощутимый эффект от добавок аминокислот при существенном их недостатке в рационе;

Во-вторых, учитывая факт, что у поросят в возрасте 21 дней, ещё недостаточно развита система пищеварительных протеаз, замена большого количества белка на свободные аминокислоты окажется более эффективной, нежели высокое содержание натурального белка;

В-третьих, с целью разработки низкобелковых полноценных по аминокислотам рационов для поросят раннего отъёма на базе отечественных препаратов.

Эффективность аминокислот изучали в трёх опытах на поросятах помесного происхождения (крупная белая х крупная чёрная), по 15 голов в каждой группе (аналоги по возрасту, живой массе, полу и происхождению), с начальной живой массой 5 кг (с крайними значениями от 4,8 до 5,8 кг). Содержание групповое, кормление вволю, вода – из автопоилок.

Первый опыт проведён на 10 группах. Положительным контролем служила первая группа, рацион которой был сбалансирован по концентрации энергии, а также всем незаменимым аминокислотам за счёт естественных кормов. Недостаток витаминов, макро- и микроэлементов восполняли за счёт премикса и минеральных кормов (табл. 1).

Вторая группа получала опытный низкобелковый рацион, дефицитный лизином, метионином, треонином, триптофаном. Это достигалось за счёт 5 – 4 кратного сокращения в рационе количества полножирной автоклавированной сои (табл. 2).

В результате уровень протеина по сравнению с положительным контролем снижался в период 21 - 40 дней с 22,5 до 15 %, а в период 41 - 60 дней - с 20,4 до 14,1 %.

В среднем за период опыта содержание сырого протеина в рационе понизили с 215 до 146 г/кг корма, или на 32% за период 21 - 60 дней.

Таблица 1 - Состав контрольного и опытного рационов (1 опыт), % по массе.

Компоненты		Контроль		2 группа	
		возраст, дней*			
		21-40	41-60	21-40	41-60
Дерть соевая автоклавированная		38,0	32,5	5,0	5,0
Сухое молоко		10	5	10	5
Дерть ячменная		16	24	32	38
Дерть пшеничная		9	16	20	23
Дерть кукурузная		8,20	9,90	11,85	15,10
Дрожжи кормовые		4	3	4	3
Сахар		5	3	5	3
Жир технический		6,5	3,0	8,5	4,5
Преципитат		1,2	1,7	1,5	1,7
Мел		0,60	0,40	0,65	0,20
Соль		0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс П-51-7		1	1	1	1
в 1 кг корма содержится:	Об. Энерг., МДж	14,1	13,3	14,0	13,3
	Протеина, %	22,5	20,4	15,0	14,1
	Кальция, г	9,10	8,16	9,00	8,20
	Фосфора, г	7,20	6,52	7,10	6,56
	Лизина, г	14,60	11,85	6,99	6,34
	Метионина, г	7,25	6,80	5,28	4,80
	Триптофана, г	2,99	2,50	1,90	1,66
	Треонина, г	8,75	7,69	5,27	4,79

Таблица 2 - Схема первого опыта

Группа	Рацион	Сырой протеин, %	
		Возраст, дней	
		21 - 40	41 - 60
1	Контроль	22,5	20,4
2	Опытный рацион (ОР)	15,0	14,1
3	ОР + 0,69 % лизина	15,6	14,7
4	ОР + 0,22 % треонина	15,2	14,8
5	ОР + 0,06 % триптофана	15,1	14,1
6	ОР + 0,13 % метионина	15,1	14,2
7	ОР + 0,69 % лизина + 0,22 треонина	15,8	14,9
8	ОР + 0,69 % лизина + 0,06 % триптофана	15,7	14,8
9	ОР + 0,69 % лизина + 0,13 % метионина	15,7	14,8
10	ОР + 0,69 % лизина + 0,22 % треонина + 0,06 % триптофана	15,8	14,1

Поросётам 3 - 6 групп скармливали опытный рацион, но дополненный соответственно лизином, треонином, триптофаном или метионином, каждой аминокислотой по отдельности, в количестве, обеспечивающем доведение суммарного уровня этих аминокислот до норм потребности (табл.

Поросёта седьмой группы получали опытный рацион, обогащенный аминокислотами лизином и треонином, восьмой – лизином и триптофаном, девятой – лизином и метионином, десятой – лизином, триптофаном и треонином.

Снижение уровня протеина в опытном рационе привело к резкому ухудшению (на 33 %) роста поросят (табл. 3). Суточный прирост у животных второй группы составил 170 против 254 г контроле, затраты корма на каждый килограмм прироста возросли на 22 % (2,59 против 2,13 кг).

Обогащение рациона только лизином способствовало незначительному повышению суточного прироста животных (со 170 до 182 г). Тенденция к снижению прироста наблюдалась при добавлении в рацион до норм потребности треонина (четвёртая группа), триптофана (пятая группа) и метионина (шестая группа) по отдельности. Это вполне объяснимо с точки зрения дисбаланса аминокислот, значения оптимального соотношения между аминокислотами в обмене и синтезе белков. Потенциальная положительная эффективность с одной незаменимой аминокислоты не реализовывалась из-за недостатка других.

Добавление лизина вместе с треонином способствовало существенному повышению суточных приростов (с 170 до 228 г или на 34 %). Добавка лизина вместе с триптофаном (восьмая группа) также способствовала повышению прироста до 216 г (на 32 % выше). Однако, когда вместе с ними добавили ещё и треонин, прирост увеличивался до 265 г, или на 56 % по сравнению с приростами во 2-ой группе, затраты корма при этом значительно понизились (1,77 против 2,13 кг, или на 17 %). За счёт добавок треонина приросты поросят в десятой группе увеличились по сравнению с таковыми в восьмой группе на 22,7 % (265 против 216 г). На рационе с добавкой лизина в сочетании с метионином прибавка живой массы была значительно меньше по сравнению.

Таблица 3 - Эффективность препаратов аминокислот при кормлении поросят от 20 до 60-дневного возраста (опыт 1)

Группа	Содержится, %		Добавка аминокислот, % от массы корма	Суточный прирост		Затраты корма на 1 кг прироста		Потреблено корма, кг/гол.сут.
	протеина	сои		г (M±m)	в % 2 группе	кг	в % к 2 группе	
1	21,1	36	Контроль	254±9	149,4	2,13	82,9	0,540
2	14,6	5	Опытной рацион (ОР)	170±10	100	2,59	100	0,441
3	14,7	5	ОР + 0,69 % лизин	182±9	107	2,72	105	0,494
4	14,7	5	ОР + 0,22 % треонин	151±6	88,8	2,74	105,8	0,414
5	14,7	5	ОР + 0,06 % триптофан	177±12	104,1	2,34	90,3	0,414
6	14,7	5	ОР + 0,13 % метионин	160±9	94,1	2,87	110,8	0,459
7	14,7	5	ОР + 0,69 % лизин + 0,22 % треонин	228±6	134,1	2,34	90,1	0,533
8	14,7	5	ОР + 0,69 % лизин + 0,06 % триптофан	216±13	132,3	2,17	95,4	0,533
9	14,7	5	ОР + 0,69 % лизин + 0,13 % метионин	198±11	116,5	2,72	105	0,539
10	14,7	5	ОР + 0,69 % лизин + 0,06 % триптофан + 0,22 % треонин	265±16	155,9	1,77	68,3	0,469

Обогащение низкобелкового рациона смесью аминокислот, состоящей из триптофана, метионина и лизина, но без треонина (третья группа) оказало положительное влияние на рост поросят (+ 28 % к ОР, 2 гр.), (табл. 6), приростом поросят в группах, где

добавляли лизин + треонин и лизин + триптофан.

Таблица 4 - Состав контрольного и опытного рационов (2 опыт), % по массе

Компоненты	Контроль		2 группа		
	возраст, дней				
	21 - 40	41 - 60	21 - 40	41 - 60	
Дерть соевая автоклавированная	48	37,5	15	10	
Дерть ячменная	16	25	32	38	
Дерть пшеничная	9	15	20	23	
Дерть кукурузная	6,67	9,5	12,3	15,7	
Дрожжи кормовые	4	3	4	2	
Сахар	5	3	5	3	
Жир технический	7	3	7	4	
Преципитат	2,1	1,8	2,5	2,2	
Мел	0,73	0,7	0,7	0,6	
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5	
Премикс П - 51 - 7	1	1	1	1	
в 1 кг корма содержится:	Обм.энер., МДж	14,5	13,5	14,2	13,1
	Протеина, %	21,6	20,4	15,1	13,6
	Кальция, г	9,1	8,2	9	8,2
	Фосфора, г	7,20	6,5	7,13	6,56
	Лизина, г	15	12	7,73	6,14
	Метионина, г	6,6	6,14	4,71	4,35
	Триптофана, г	2,83	2,45	1,8	1,59
	Треонина, г	9	7,9	5,6	4,67
	Изолейцина, г	7,9	7	6,1	5,1
	Лейцина, г	14,5	12,8	11,5	10,5

Второй опыт проведён на аналогичных животных и рационах, как и первый. Разница состояла в том, что в каждой группе было не по 15, а по 20 поросят с живой массой на начало опыта в среднем 5,6 кг. Кроме того, полностью исключили из рационов сухое молоко, оставив в качестве основного источника белка сою. Опыт проведён на пяти группах поросят.

Рацион первой группы (контроль) сбалансирован всем элементам питания, в том числе аминокислотам, за счёт комбинирования кормов (табл. 4).



Вторая группа получала опытный рацион (ОР), в котором содержание протеина снижено в период 21 - 40 дней с 21,6 до 15,1 % и 41 - 60 дней - с 20,4 до 13,6 % (см. табл. 4).

В опытном рационе имелся большой дефицит лизина, треонина, метионина и триптофана. В рацион поросят третьей группы добавили смесь этих аминокислот, но без треонина.

Поросята четвёртой группы получали тот же рацион, но дополненный отечественным треонином до норм потребности.

В рацион пятой группы добавили те же аминокислоты, но без первой лимитирующей аминокислоты - лизина (табл. 5).

Таблица 5 - Схема второго опыта

Группа	Рацион	Сырой протеин, %	
		возраст, дней	
		21 - 40	41 - 60
1	Контроль	21,6	20,4
2	Опытный рацион (ОР)	15,1	13,6
3	ОР + 0,53% Л + 0,7% Тр + 0,28 % М	15,2	13,7
4	ОР + 0,53 % Л + 0,07 % Тр + 0,28 % М + 0,14 % Т	15,4	13,9
5	ОР + 0,07 % Тр + 0,28 % М + 0,14 % М	15,3	13,8

Примечание: Тр - триптофан, Л - лизин, М - метионин, Т - треонин

Добавление в корм ещё и треонина (четвёртая группа) способствовало дальнейшему улучшению роста поросят до 334 г (+ 54 % к ОР, 2 гр.); затраты корма на кг прироста при этом снизились на 23 % (1,62 против 2,10 кг во 2 группе) (таблица 6).

Таким образом, треонин способствует увеличению суточного прироста на 57 г, или на 26,5 % по сравнению с приростом в третьей группе.

Добавка смеси треонина, триптофана и метионина (без лизина) (пятая группа) приводило к ухудшению роста поросят по сравнению а таковым во второй группе (199 против 217 г.).

Таким образом, синтетические аминокислоты оказались эффективными при введении их в низкопротеиновый рацион.

Третий опыт проведён на трёх группах поросят (крупная белая x крупная чёрная). В первой группе было 50 голов, во

второй – 15 и в третьей – 100 голов (свинок и боровков в группах поровну).

Таблица 6 - Эффективность препаратов аминокислот при кормлении поросят от 20 до 60- дневного возраста (опыт 2)

Группа	Содержится в рационе, %		Добавка аминокислот, % от массы корма	Суточный прирост г (M ± m)	Затраты корма на 1 кг прироста		Потреблено корма, кг/гол. сут.	
	Протеина	Сои			в % к 2 группе	кг	в % к 2 группе	
1	21	40,8	Контроль	272±13	126	1,82	87	0,495
2	15	11,5	Опытный рацион (ОР)	217±11	100	2,10	100	0,456
3	15,1	11,5	ОР + 0,09 % Тр + 0,24 М + 0,65 Л	277±14	128	1,81	86	0,501
4	15,1	11,5	ОР + 0,23 % Т + 0,09 Тр + 0,24 % М + 0,65 % Л	334±20	154	1,62	77	0,542
5	15	11,5	ОР + 0,23 % Т + 0,09 Тр + 0,24 % М	229±10	106	2,05	98	0,487

Примечание: Тр – триптофан, Л – лизин, М – метионин, Т – треонин

Средняя живая масса поросят при постановке на опыт в 21 дневном возрасте составила  $5,55 \pm 0,18$  кг.

Кормление вволю сухими кормосмесями, обеспечение водой – вволю из автопоилок. В период до 60- дневного возраста корм задавали три раза в день, в период 60 – 90 дней – два раза.

Первая группа получала рацион, сбалансированный по концентрации энергии, протеина (21,9 %) и незаменимым аминокислотам за счёт подбора натуральных кормов. Вторая группа – опытный рацион, дефицитный по содержанию лизина, метионина, треонина и триптофана при содержании протеина

15,6 %. Это достигнуто за счёт сокращения в рационе автоклавированной сои. Третьей группе задавали рацион второй контрольной группы, но с добавлением препаратов лизина, метионина и треонина до физиологических норм потребности.

Балансирование рационов по минеральным веществам проводили за счёт добавок в рацион мела, дикальцийфосфата и премикса КС -3. Снижение количества протеина в рационе у животных второй группы с 219 до 156 г/кг корма в возрасте 21 – 40 дней, с 200 до 144 в 41 – 60 дней и с 174 до 138 г в возрасте 61 -90 дней способствовало уменьшению суточных приростов на 10,5; 35,3 и 5 %, соответственно, по сравнению с показателями первой группы (табл. 7).

Таблица 7 - Рост поросят и затраты корма в научно-хозяйственном опыте (опыт 3)

Показатели	Возраст, дней	Группы		
		1 контроль (+)	2 контроль (-) (ОР)	3 ОР + лизин + метионин + треонин
Живая масса, кг	21	5,64±0,08	5,55±0,14	5,59±0,05
	41	9,87±0,25	9,37±0,53	9,87±0,18
	61	18,45±0,48	15,70±0,72	19,74±0,31
	90	36,22±0,95	33,27±1,70	38,79±0,55
Среднесуточный прирост, г	21-40	211±10	191±20	213±4
	41-60	429±12*	317±13	494±9*
	21-60	320±10*	250±20	354±9*
	61-90	614±14	585±20	635±12*
	21-90	446±8*	396±20	474±10*
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	21-40	1,70	2,10	1,90
	41-60	1,91	2,52	1,63
	21-60	1,84	2,40	1,70
	61-90	2,97	2,96	2,70
	21-90	2,51	2,73	2,28

Обогащение рациона животных третьей группы комплексом препаратов лизина, метионина, треонина до полной потребности в них способствовало увеличению суточного прироста на 41,6 % и достижению живой массы в 60 дней 19,75 кг.

Наиболее существенная разница наблюдалась в период от 41 до 60- дневного возраста: суточный прирост живой массы у животных второй группы составил 317 г, а у поросят третьей группы -494 г, или на 55,8 % выше. Живая масса в 60 дней не столь бедной по набору полноценных белковых добавок в рационе оказалась довольно высокой – 19,74 и 38,79 кг в возрасте 90 дней за счёт введения в рацион препаратов аминоктслот.

Добавление смеси аминокислот по-разному повлияло на отложение азота. Снижение количества протеина в рационе (вторая группа) с 215 до 141 г/кг корма способствовало снижению азота и туше с 6,9 до 5,1 г/сутки или на 35 % (табл. 8).

Таблица 8 – Отложение азота в туше поросят, г/сутки (опыт по определению потребности в треонине факториальным методом)

Возраст, дней	Группы			
	1	2	3	4
	контроль (+)	контроль (-) (ОР)	ОР + смесь НА без треонина	ОР + смесь НА + 0,2 % треонина
21 – 40	4,80	4,10	4,60	5,72
41 – 60	9,00	6,00	8,90	10,60
21 - 60	6,90	5,10	6,75	8,20

Примечание: отложение азота определено методом анализа туш.

Добавление в рацион третьей группы смеси аминокислот без треонина способствовало повышению отложения азота до 6,75 г по сравнению со второй группой, однако оно не достигло уровня отложения азота у поросят первой контрольной группы. У животных четвёртой группы отмечено повышение отложения азота в тушке на 3,1 г, или на 61 % по сравнению с таковым у животных второй группы, хотя разница в потреблении азота с кормом была несущественной. Балансирование рационов по аминокислотам способствует существенному улучшению использования азота и тем самым повышению биологической ценности протеина корма.

Таким образом, результаты исследований показали, что использование в качестве кормовых добавок для поросят раннего

отъёма в комплексе отечественных препаратов незаменимых аминокислот – лизина, метионина, треонина и триптофана, позволяет сократить затраты сои в 3 – 4 раза, а протеина на 34 %, повысить эффективность использования корма на 23 – 32 % без ущерба для продуктивности животных.

Результаты трёх опытов доказывают возможность существенной экономии белка, и в частности, соевых бобов, за счёт введения препаратов отечественных аминокислот.

### Литература

1. Григорьев Н.Г., Кальницкий Б.Д. Регуляция биосинтеза белка в тканях цыплят аминокислотами рациона. – с.- х. биология, 1978,13,№3, с. 399-404.

2. Григорьев Н.Г., Кальницкий Б.Д. Регуляция биосинтеза белка в организме мясных цыплят аминокислотами рациона. – в кн.: Биосинтез продуктов животноводства. На уч. Тр. ВНИИФБиП с.-х. животных, том XVI, 1976, С. 45 – 62.

3. Григорьев Н.Г., Кальницкий Б.Д. Влияние аминокислотной обеспеченности рациона на биосинтез белка в организме и качество мяса у цыплят-бройлеров. – 5-й международный симпозиум по аминокислотам. – Будапешт, 1977, С. 1 – 12.

4. Рядчиков В.Г. Обмен веществ у моногастричных животных и пути повышения биологической ценности белка зерна злаковых культур: Автореф. Дисс. Д-ра биол. наук.- Краснодар, 1981.

5. Рядчиков В.Г. Рациональное использование белка – концепция «идеального» протеина. Кн. Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства. Краснодар 1999., С. 192-208.

6. Harper A.E., Benevenga N.J., Wohlhueter R.M. Effects of Ingestion of Disproportionate Amounts of Amino Acids. *Physiological Reviews*, 1970, 50: 428-558.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ АМИНОКИСЛОТ ЗЕРНА ЗЛАКОВ ДЛЯ ВСАСЫВАНИЯ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ У СВИНЕЙ

Рядчиков В.Г., д-р биол. наук, профессор, академик РАН,  
Омаров М.О., д-р биол. наук

Ryadchikov V.G., Professor, academician of RAS,  
Omarov M.O., Doctor of Biological Sciences

**Ключевые слова:** зерно злаков, доступность, триптофан, свиньи, рационы, аминокислоты, илеальная переваримость, лизин, метионин, треонин.

**Аннотация.** Несмотря на теоретически существующие различия между всасыванием и усвояемостью аминокислот, на практике илеальную переваримость протеина и доступность аминокислот к всасыванию в тонком кишечнике можно вполне считать объективным показателем их доступности для продуктивного усвоения системой белкового обмена организма свиней.

Истинная доступность аминокислот к всасыванию в тонком кишечнике определяли на фистулированных животных по содержимому нижнего участка подвздошной кишки на расстоянии 1-10 см от границы со слепой кишкой, определяемой по сфинктеру – «баугиновой заслонке». Содержимое ПК отбирается через фистульное отверстие, оформленной одиночной Т-образной трубкой или внешним анастомозом. Т-образную канюлю из инертного материала титана устанавливали в фистулу подвздошной кишки молодых свиней. Проведена оценка илеальной переваримости аминокислот различных кормов в конце тонкого кишечника свиней. Переваримость выражена в процентах от аминокислот корма за вычетом эндогенных аминокислот организма. В исследованиях установлено, что усреднённая истинная доступность к всасыванию большинства аминокислот была выше кажущейся переваримости для

кукурузы, пшеницы, ячменя на 11,2; 8,2 и 8,2 %, соответственно. Сравнение аминокислотного скор а зерна злаков, выраженный в %, по отношению к протеину, идеальному по количеству и соотношению незаменимых аминокислот в 1 кг комбикорма, взятому в качестве теоретического стандарта, то можно отметить следующее сходство и различия. Первой лимитирующей аминокислотой для всех без исключения злаков является лизин и скор его низкий: 32,5 – 67,5%, второй – треонин (скор высокий 69,4 – 98%) для всех злаков кроме кукурузы. Для зерна кукурузы второй лимитирующей аминокислотой является триптофан (скор его низкий -40%). Третьей лимитирующей аминокислотой для ячменя и ржи является изолейцин, для пшеницы – лейцин, для кукурузы – треонин, для овса – гистидин, для тритикале – метионин + цистин. Данные истинной доступности аминокислот для всасывания в тонком кишечнике у свиней необходимо учитывать при использовании рационов с преобладанием зерна злаков, где эти аминокислоты являются лимитирующими, а доступность их находится в пределах 60-70%.

**Введение.** *Проблемы биологии продуктивных животных.*

В исследованиях по биохимии и физиологии питания животных с однокамерным желудком установлено, что переваривание кормового белка и продуктивное всасывание аминокислот завершается в конце тонкого кишечника (ileum) – у подвздошной кишки, на участке, граничащем со слепой кишкой (сесум). Поэтому было принято, что наиболее объективным методом определения доступности аминокислот является метод учёта их количества в содержимом подвздошной кишки, так как метод исключает возможное искажение результатов оценки доступности влиянием микрофлоры толстого кишечника (colon) [14].

В практических рационах свиней наблюдается перерасход сырого протеина в связи с дисбалансом аминокислот белковой составляющей комбикормов (Алиев А.А.,1988, Головко Е.Н.,1988, Головко Е.Н., Омаров М.О. и др. 2009). Необходима корректировка рациона по их истинной илеальной переваримости белка. Известно, что аминокислоты всасываются на всём

протяжении тонкого кишечника: от начала тощей кишки до конца илеума. Большая же часть аминокислот всасывается в нижней части тонкого кишечника, на протяжении одного метра, вплоть до илеоцекального сфинктера. В практике кормления свиней степень всасывания кормовых аминокислот из просвета тонкого кишечника в кровеносное русло можно считать формальным показателем продуктивности для усвоения системой белкового обмена организма. В конце двадцатого столетия подвергнуты критике заслужившие признание традиционные физиологические методы оценки переваримости белка у моногастричных животных [4-7]. В Канаде и Западной Европе стали применять илеальный метод с использованием инертных метчиков. Способ простого Т-канюлирования илеума или подвздошной кишки широко используется зарубежными исследователями.

Канюля для сбора химуса устанавливается в фистулу перед сфинктером, имеющим значение физиологического барьера между подвздошной кишкой и толстым кишечником, включая слепую кишку. Все варианты различных видов канюль, анастомозов, установленных в конце подвздошной кишки до заслонки баугина, и постзаслоночные анастомозы [8-9] имели недостаток: животные с канюлей или анастомозом илеума быстро выходили из физиологического опыта по различным причинам. Так, пластиковая канюля из плексиглаза не удерживается в фистуле более 30 дней. Анастомоз забивается при исследовании кормов с большим содержанием клетчатки, при этом перед анастомозом кишка расширяется, образуя сигмовидный карман, заполненный не переваренными остатками [10]. Лучшим вариантом оказалась канюля из лёгкого инертного титана, которая надёжно фиксируется и позволяет увеличивать срок использования фистулированного животного до пяти месяцев (патент № 2302841 от 20.07.2007 г. Омаров М.О. и др.).

#### **Материал и методы. Подготовка животных.**

Тощая кишка, где происходит переваривание протеина и усвоение аминокислот, висит на длинной брыжейке, образует большое количество петель и окаймляет ободочную кишку спереди, снизу и сзади. Она незаметно переходит в илеум – подвздошную кишку, где заканчивается всасывание



аминокислот. Нижний конец илеума впадает соединение слепой кишки с ободочной кишкой толстого кишечника. У устья слепой кишки расположен сфинктер – баугинова заслонка. Она является физиологическим барьером между тонким и толстым кишечником и находится в правой задней области живота – «голодной ямке». Здесь мы накладываем каудальную фистулу илеума поросятам с живой массой 25 кг и более. За 12-16 ч до операции животных лишают корма. Премедикация: 0,5 г канамицина внутримышечно за 1,5 ч до оперативного вмешательства; 0,5 г венорала + 0,3 г амидопирин орально за 1 ч. После гигиенических и антисептических процедур и фиксации на хирургическом столе: региональная анестезия, проводниковая – 0,5% раствором новокаина. Местная анестезия инфильтрационная по линии разреза и в брюшную полость; хлоралгидратный ректальный наркоз по А.А. Алиеву [1], ветранквил 1% - ушную вену 0,5 мл перед разрезом кожи и мышц. Кожу с подкожной сетчаткой и мышцей правого бока разрезаем между голодной ямкой и последним ребром на 8 – 10 см вниз от мечевидного отростка позвоночника.

Края разреза захватываем вместе с краями положенных ранее салфеток четырьмя зажимами Микулича и отворачиваем в сторону. Бескровным методом разделения мышечной ткани выполняем разъединение наружной, внутренней и поперечной мышц живота. Обработку раны и поддержание физиологических условий во время операции проводим по Алиеву А.А. [1]. Канюля представляет собой трубку с внутренним диаметром 12 мм. Наружная резьба в верхней части канюли служит для навинчивания прижимной гайки и крышки. Съёмная шайба с наружным диаметром, равным диаметру основания имеет отверстия, суммарная площадь которых составляет 0,3 площади шайбы. Основание канюли в виде плеча (длина плеча 12 мм), перпендикулярных трубке. В разрез, оформленный двумя крестными швами, вводим Т-образную канюлю из титана затягиваем шёлк крестного шва вокруг трубки, краями разреза вовнутрь кишки. Канюлю выводим в круглое отверстие на коже, рядом с разрезом, по возможности не допуская заметного смещения. Зашиваем брюшину и мышцы кетгутом, кожу – толстым шёлком № 6 – 8. Сверху на трубку надеваем шайбу,

поджимаем её гайкой, и конец трубки канюли завинчиваем крышкой. Шайба помогает надёжно фиксировать канюлю в теле животного. После обработки швов вводим однократно внутримышечно антибиотик пролонгированного действия и анальгин.

Период первичной реабилитации прооперированного животного длится около 40 минут. При успешном проведении фистулирования подвздошной кишки поросята сразу держатся на ногах и сами подходят к кормушке и поилке. Из тридцати проведённых операций длительность реабилитационного периода увеличилась до 12 часов у двух животных, и один выбыл из эксперимента. После трёхдневного восстановительного периода поросят кормили опытными кормами по схеме латинского квадрата. Количество поросят в хронических физиологических опытах было от трёх голов до двадцати четырёх одновременно.

Для оценки истинной переваримости аминокислот илеальным методом после скармливания рациона с опытным кормом в течение трёх суток каждому животному в течение суток предлагали безбелковую диету для определения эндогенных аминокислот илеума. В качестве инертного метчика добавляли в испытуемый корм и безбелковую диету окись хрома в количестве 0,5%. Корма вводились в полуискусственные монорационы с тем условием, чтобы сырого протеина содержалось не менее 8%, а сырой клетчатки – не более предельно допустимой нормы. Клетчатку при необходимости добавляли компонентом из очищенной целлюлозы (измельчённого пищевого целлофана). Недостающее сухое вещество и обменную энергию рациона дополняли кукурузным крахмалом.

Животных кормили два раза в сутки: в 08 часов и 16 часов. Первые двое суток поросят кормили без сбора содержимого илеума. Поросята обычно съедают любой корм за 10-15 мин. в последние третьи сутки через боковую дверцу индивидуальной обменной клетки проводили сбор илеального содержимого свиней, по мере наполнения резинового контейнера, подвешенного к канюле: приблизительно через два часа, исключая время приёма корма. Воду подавали неограниченно между приёмами корма. Пробы химуса лиофилизировали и отправляли на химический и аминокислотный анализ.

Количественное содержание хрома в образцах определяли титрометрическим методом [12].

*Физиологический эксперимент.* Серию физиологических опытов на животных с фистулой конца подвздошной кишки (илеума) [3] проводили по схеме групп – периодов, способом латинского квадрата 6 x 6. (таблица 1). Определили кажущуюся и истинную илеальную переваримость (доступность к всасыванию) аминокислот зерна злаков. Средняя живая масса поросят  $35,0 \pm 2,0$  кг. Пример монодиеты с зерном пшеницы приведён в табл. 1.

Таблица 1 - Примерный состав диет с зерном злака (пшеницы), в %

ИНГРЕДИЕНТЫ	КОЛИЧЕСТВО	ПРИМЕЧАНИЯ:
ПШЕНИЦА	88,0	ДОБАВКА НА КГ КОРМА: 1,300 ИЕ ВИТАМИНА А; 150 ИЕ ВИТАМИНА D <sub>3</sub> ; 11 ИЕ ВИТАМИНА Е; 2 МГ ВИТАМИНА К; 2,2 МГ РИБОФЛАВИНА; 12 МГ НИАЦИНА; 11 МГ ПАНТОТЕНОВОЙ КИСЛОТЫ; 550 МГ ХОЛИНХЛОРИДА; 1,1 МГ ТИАМИНА; 1,1 МГ ПИРИДОКСИНА; 0,6 МГ ФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ; 11 МКГ ВИТАМИНА В <sub>12</sub> ; 50 МГ Fe; 50 МГ Zn; 2 МГ Mn; 3 МГ Cu; 0,15 МГ Se.
СОЛЬ ПОВАРЕННАЯ	0,5	
ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЙ ПРЕМИКС	0,2	
КУКУРУЗНЫЙ КРАХМАЛ	1,0	
ЦЕЛЛЮЛОЗА		
САХАР	4,2	
МАСЛО СОЕВОЕ	3,0	
МЕЛ	0,5	
КАЛЬЦИЙ ФОСФАТ	2,1	
ОКИСЬ ХРОМА	0,5	
В 1 КГ ДИЕТЫ СОДЕРЖИТСЯ:		
СУХОГО ВЕЩЕСТВА, Г	890	
ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ, МДЖ	12,6	
СЫРОГО ПРОТЕИНА, Г	108	
СЫРОЙ КЛЕТЧАТКИ, Г	35,0	
СЫРОГО ЖИРА, Г	54	

В опыте охвачен основной период выращивания поросят, в котором особенно важно знать биологическую ценность источника сырого протеина, и, тем более, истинную илеальную доступность незаменимых аминокислот к всасыванию в тонком кишечнике растущих свиней.

Эндогенные аминокислоты в содержимом подвздошной кишки определяли на диете с 8%-м содержанием высокопереваримого белкового энпита (сухого молока для 0 – 1 мес.) (Головко Е.Н., Омаров М.О., Рядчиков В.Г., 1999)

**Результаты и обсуждение.** По оценке истинной илеальной переваримости аминокислот у свиней. Кукуруза, пшеница и ячмень являются основой рациона свиней. Лизин, треонин, метеонин изолейцин и триптофан в зерне злаков являются лимитирующими аминокислотами [3]. Лизин является первой для пшеницы, ячменя и кукурузы, треонин – второй для пшеницы и ячменя, триптофан - второй для кукурузы, метионин - третьей для пшеницы и ячменя, изолейцин – третьей для кукурузы. Поэтому важно знать истинную переваримость к всасыванию лимитирующих аминокислот основных злаков. Состав основных лимитирующих аминокислот зерна злаков в процентах от сухого вещества приведён в табл. 2.

Таблица 2 - Состав и илеальная переваримость сырого протеина и переваримость аминокислот зерна злаков (% от принятых с кормом)

АМИНОКИСЛОТЫ	КУКУРУЗА		ПШЕНИЦА		ЯЧМЕНЬ	
		А		В		С
ИЗОЛЕЙЦИН	2,9	72 <sup>AB**</sup>	4,7	80	5,8	71
ЛИЗИН	2,7	76 <sup>AB**</sup>	3,7	81	4,5	75
МЕТИОНИН	1,1	57 <sup>AC**;AB**</sup>	2,0	63	2,0	67
ЦИСТИН	1,8	82 <sup>ACB*</sup>	3,1	84	1,9	78
ТРЕОНИН	3,4	69 <sup>AC*;AB**</sup>	3,8	82	3,9	73
ТРИПТОФАН	0,6	60 <sup>ACB*</sup>	1,8	65	1,6	64
СЫРОЙ ПРОТЕИН	97	39,9 <sup>AC**;AB**</sup>	139	56,6 <sup>BC*</sup>	126	59,8

Примечание: различия между злаками достоверны, \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,001$ .

Кажущая переваримость второй и последующих лимитирующих аминокислот, кроме триптофана, оказалась выше для пшеницы. Однако, кажущаяся переваримость первой лимитирующей аминокислоты ячменя – лизина, составившая 67 % оказалась выше по сравнению с кукурузой (57 %) и пшеницей (63 %). Переваримость второй лимитирующей для кукурузы аминокислоты – триптофана оказалась ниже (39,9 %) по сравнению с пшеницей (53,6 %) и ячменём (59,8 %).

Кажущая переваримость к всасыванию не является показательной, т.к. она достаточно низкая из-за остатков эндогенных аминокислот, оставшихся после переваривания белка содержимого подвздошной кишки. Истинная переваримость аминокислот, рассчитанная с учётом аминокислот эндогенного происхождения была выше для пшеницы и кукурузы по сравнению с ячменём (табл. 3).

Таблица 3 - Истинная илеальная переваримость аминокислот зерна злаков (% от принятых с кормом)

АМИНОКИСЛОТЫ	КУКУРУЗА (А)	ПШЕНИЦА (Б)	ЯЧМЕНЬ (С)
СЫРОЙ ПРОТЕИН	85,7АС*	88,8БС*	81,5
ИЗОЛЕЙЦИН	87,8АС*	89,7БС*	84,1
ЛИЗИН	77,1	75,4	77,4
МЕТИОНИН	87,7АС*	88БС*	83,1
ЦИСТИН	82,2АБ**	89,1БС**	82,0
ТРЕОНИН	82,1АБС*	84,4	79,2
ТРИПТОФАН	65,9АС**	66,2БС**	75,5

Примечания: \*P<0,05; \*\*P<0,001 по - критерию при сравнении с .

Однако, истинная переваримость лизина не имела достоверных отличий ( $p>0,05$ ) у трёх злаков. лизин и триптофан были менее доступными по сравнению с остальными незаменимыми аминокислотами ячменя, кукурузы и пшеницы. Триптофан ячменя, тем не менее, оказался более доступным из всех злаков. Результаты выведены как средние по всем периодам опыта, так как при повышении потребления корма свиньями с 0,850 до 1,5 кг в сутки наблюдалась некоторая недостоверная тенденция к увеличению кажущейся переваримости, в то время

как истинная переваримость была приблизительно на одном уровне. Усреднённая истинная переваримость большинства аминокислот, естественно, была выше, чем кажущаяся для кукурузы, пшеницы и ячменя на 11,2, 8,2 и 8,2 %, соответственно. Коррекция кажущейся переваримости до истинной существенно сказалась на треонине, лизине и триптофане при их сравнительно низких уровнях в кормах и высоком содержании в эндогенной фракции. В большей части незаменимые аминокислоты кукурузы и пшеницы были сходны по их истинной переваримости и оказались довольно высокими. Истинная переваримость лизина не различалась значительно среди трёх злаков, лизин одним из первых высвобождается при гидролизе протеина, но лизин злаков по сравнению с другими лимитирующими аминокислотами имеет низкую переваримость к всасыванию в кишечнике. Это, вероятно, связано с низкой переваримостью алейроновой фракции белка зерновых, в которой находится большая часть лизина.

Очевидно, что данные истинной переваримости кормов более приемлемы для коррекции лимитирующих аминокислот в рационе. Однако использование без белковой диеты подвергается критике в силу того, что на выделение эндогенов влияет количество протеина, клетчатки и природа корма. Тем не менее, этот метод является стандартным для оценки эндогенных потерь протеина при условии нормального содержания сырой клетчатки в рационе.

Среди злаков кажущаяся доступность большинства аминокислот пшеницы оказалась самой высокой. Значительно больше лизина, метионина, треонина, триптофана и изолейцина абсорбировано в тонком кишечнике из пшеницы по сравнению с овсом и кукурузой. Кажущаяся переваримость лизина, метионина, треонина, изолейцина, триптофана составили для пшеницы, соответственно, 69, 64, 70, 66, 57 %, тогда как для овса они значительно ниже – 42, 41, 52, 42 и 34 % ( $P < 0,001$ ).

Результаты определения количественного содержания шлейфовых (после скармливания того или другого зерна злаков) эндогенных потерь аминокислот в химусе на диете с белковым энпитом указывают на существенные различия среди зерновых кормов по уровню отдельных аминокислот и сырому протеину.

Количество сырого протеина, лизина, треонина, триптофана из среднесуточных эндогенных потерь в щлейфовом эндогенном химусе после пшеничного рациона составило, соответственно, 28, 24, 20 и 10 % по отношению к содержащимся в скормленном пшеничном рационе аминокислотам.

Ячмень, пшеница, овёс и кукуруза, являясь единственными источниками сырого протеина и клетчатки в опытных рационах, неадекватно повлияли на количественный состав эндогенных аминокислот в химусе свиней. Большинство эндогенных незаменимых аминокислот в более высокой концентрации обнаружены в эндогенах после скармливания овсяного рациона, а наиболее низкой – после пшеничного. На основании полученных данных о содержании аминокислот эндогенного происхождения в терминальном илеуме свиней мы скорректировали кажущуюся доступность до фактической, т.е. истинной доступности для зерна злаков. Истинная доступность лизина и треонина в порядке возрастания составила для: овса -68,9 69,1 %, кукурузы – 77,1 и 82,1 %, ячменя – 80,0 и 81,0 %, пшеницы – 93,2 и 84,2 %, соответственно (табл. 4). Истинная доступность метионина распределялась несколько иначе: ячменя -87,6 %, овса -86,9 %, пшеницы – 87,6 % и кукурузы – 87,7 %. Триптофан овса и пшеницы менее доступен, соответственно, 80,0 и 75,5 %.

Эти выводы совпадают с данными других исследователей [4 – 7]. Таким образом, среди зерна злаков доступность аминокислот пшеницы наиболее высокая, она стоит на первом месте по лизину (93,2 %), треонину и метионину, на втором – по триптофану. Доступность лизина ячменя также высокая 80,0 %. Большая часть незаменимых аминокислот ячменя и пшеницы выше, чем кукурузы. Доступность аминокислот кукурузы ниже: на четвёртом месте по лизину, треонину и метионину и на втором – по триптофану (75,5 %). Истинная переваримость лизина не различалась значительно для кукурузы и овса (77,1 – 68,9 %).

Мы нашли, что значения кажущейся и истинной доступности лизина зерна злаков, определённой нами двумя методами, илеальным (И) и традиционным (Т), высоко ( $P < 0,001$ ). коррелируют, соответственно,  $r = 0,75$ , при  $n = 9$  ( $y = 0,85x + 1,2$ ) и  $r = 0,81$ , при  $n = 9$  ( $y = 1,085x - 15,7$ ). Показатели истинной доступности остальных незаменимых аминокислот,

определённых методами (И) и (Т) также высоко коррелируют ( $r = 0,9$  при  $n = 9$ ,  $y = 0,905 x - 6,1$ ), чего нельзя утверждать в отношении сырого протеина ( $r = 0.63$ , при  $n = 9$  ( $P < 0,005$ )). Однако это и не важно, так как доступность сырого протеина не может служить критерием при составлении рационов в соответствии с потребностью в отдельных доступных аминокислотах. Тем более что различия в переваримости сырого протеина и доступности отдельных незаменимых аминокислот нередко превышают 10 %. Необходимо подчеркнуть, что существует высокая корреляционная зависимость между илеальной переваримостью сырого протеина и илеальной доступностью отдельных аминокислот зерна злаков, как кажущейся ( $r = 0,79$ , при  $n = 9$  ( $y = 0,84 x + 11,8$ ), так и истинной ( $r = 0,94$ , при ( $y = 0,738 x + 21,3$ ) ( $P < 0,001$ ).

Большая часть незаменимых аминокислот ячменя и пшеницы были схожи по их истинной переваримости и выше, чем у кукурузы. Истинная переваримость лизина не различалась значительно для ячменя и пшеницы (80-90%), а также для кукурузы и овса (60-70%). Лизин один из первых освобождается при гидролизе сырого протеина, но имеет довольно низкую доступность для всасывания в кишечнике. Это, вероятно, связано с низкой переваримостью белка алейронового слоя зерновых, в которой находится большая часть этой аминокислоты (табл. 4).

Таблица 4 - Общее содержание и истинная илеальная доступность основных лимитирующих аминокислот (ИД) зерна злаков, г/кг. ( $n = 24$ )

АМИНОКИСЛОТЫ	ПШЕНИЦА		ЯЧМЕНЬ		ОВЁС		КУКУРУЗА	
	Г/КГ	ИД	Г/КГ	ИД	Г/КГ	ИД	Г/КГ	ИД
ЛИЗИН	3,5	93,2	4,8	80,0	5,6	68,9	2,7	77,1
МЕТИОНИН + ЦИСТИН	4,8	87,6	4,8	87,6	4,6	86,9	3,4	87,7
ТРИПТОФАН	1,7	66,2	1,7	80,0	1,6	60,8	0,6	75,5
ТРЕОНИН	4,4	84,2	3,3	81,0	4,3	69,1	3,4	82,1
ИЗОЛЕЙЦИН	5,1	87,0	3,7	81,0	5,2	71,7	3,3	87,8

Значения истинной переваримости заменимых аминокислот пшеницы были выше, чем у ячменя, овса и кукурузы.



Значительны различия в значениях кажущейся и истинной доступности лизина и трионина. Понятно, что данные истинной переваримости более приемлемы для балансирования этих аминокислот в рационе. Однако, возможность расчёта этих значений из данных кажущейся переваримости считается среди авторов дискуссионной. Причина кроется в трудности определении эндогенов и недостатках практически всех существующих методов их определения.

Если сравнить скор аминокислот (соответствие стандарту количества и соотношения незаменимых аминокислот в идеальном белке) зерна злаков, выраженный в %, то можно отметить следующее сходство и различия между злаками: первой лимитирующей кислотой для всех без исключения злаков является лизин и скор его довольно низкий: 32,5 – 67,5 % (табл. 3), второй – треонин (скор высокий: 69,4 – 98 %) для всех злаков кроме кукурузы. Для зерна кукурузы второй лимитирующей аминокислотой является триптофан (скор его низкий – 40 %). Третьей лимитирующей аминокислотой для ячменя и ржи является изолейцин, для пшеницы – лейцин, для кукурузы – треонин, для овса – гистидин, для тритикале – метионин + цистин. Если же посчитать фактический скор доступных для свиней аминокислот злаков, то обнаруживается несколько иная картина распределения лимитирования по отношению к идеальному протеину (табл. 5).

Скор лизина, являющегося первой лимитирующей аминокислотой, намного ниже: 32,5 – 47,0 %, т.е. дефицит его гораздо выше, чем без учёта доступности. Второй лимитирующей аминокислотой является треонин, за исключением кукурузы. Скор его составляет 50,0 – 68,5 %. Скор триптофана кукурузы, второй для неё лимитирующей аминокислоты, остаётся незаменимым после поправки на доступность и составляет 40 %, близок к скору аминокислот для остальных злаков. Третьей лимитирующей аминокислотой для пшеницы при учёте доступности оказался лейцин, а не триптофан. Для ржи – изолейцин, а не метионин. По остальным злакам третьи лимитирующие аминокислоты совпадают со скором аминокислот, рассчитанным без учёта их истинной илеальной доступности. Лимитирующие аминокислоты четвёртого порядка

имеют довольно высокое соответствие стандарту – 66,7 - 98 %.  
(табл. 6)

Таблица 5 - Содержание аминокислот в зерне злаков и их скор (сравнение со стандартным «идеальным» протеином)

НЕЗАМЕ- НИМЫЕ АМИНО- КИСЛОТЫ	В «ИДЕ- АЛЬ- НОМ» ПРОТЕ- ИНЕЕ, Г/КГ	ФАКТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В Г/КГ И ИХ СКОР В %											
		ЯЧМЕНЬ		ПШЕНИЦА		КУКУРУЗА		ОВЁС		РОЖЬ		ТРИТИКАЛЕ	
		Г/КГ	%	Г/КГ	%	Г/КГ	%	Г/КГ	%	Г/КГ	%	Г/КГ	%
ЛИЗИН	8,3	4,8	57,8 <sup>1</sup>	3,5	42,2 <sup>1</sup>	2,7	32,5 <sup>1</sup>	5,6	67,5 <sup>1</sup>	4,8	57,8 <sup>1</sup>	4,8	7,8 <sup>1</sup>
МЕТИО- НИН + ЦИСТИН	4,9	4,7	95,9 <sup>2</sup>	4,8	98,0 <sup>2</sup>	3,4	69,4 <sup>2</sup>	4,6	93,9 <sup>2</sup>	5,5	112,2 <sup>2</sup>	4,0	1,6 <sup>4</sup>
ТРИПТО- ФАН	1,5	1,7	113,3	1,7	113,3	0,6	40,0	1,6	106,7	1,9	126,7	1,7	13,3
ТРЕОНИН	5,4	3,3	61,1 <sup>3</sup>	4,4	81,5 <sup>3</sup>	3,4	63,0 <sup>3</sup>	4,3	79,6 <sup>3</sup>	3,9	72,2 <sup>3</sup>	4,2	7,8 <sup>4</sup>
ИЗОЛЕЙ- ЦИН	4,7	3,7	78,7 <sup>3</sup>	5,1	108,5	3,3	70,2	5,2	110,6	4,3	91,5	5,2	10,6
ЛЕЙЦИН	8,3	7,9	95,2	7,6	91,6 <sup>3</sup>	11,3	136,1	7,9	95,2	7,8	94,0	10,0	20,5
ВАЛИН	5,6	6,2	110,7	5,7	101,8	4,3	76,8	5,9	105,4	5,6	100,0	5,6	00,0
АРГИНИН	3,3	5,3	160,6	6,0	181,8	4,4	133,3	6,6	200,0	7,1	215,2	6,4	93,9
ГИСТИДИН	2,6	2,3	88,5 <sup>3</sup>	3,0	115,4	2,5	96,2	2,2	84,6 <sup>3</sup>	2,2	84,6 <sup>3</sup>	3,4	30,8
ФЕНИЛА- ЛАНИН + ТИРОЗИН	8,1	8,6	106,2	9,5	117,3	9,3	114,8	9,5	117,3	7,6	93,8	11,4	40,7

Примечание: \*скор аминокислоты выражен в % от потребности в стандарте (идеальном протеине); верхние индексы обозначают порядок лимитирования (первая лимитирующая, вторая и т.д.)

Таким образом, благодаря идеальному методу исследования истинной доступности аминокислот, используемому в физиологическом опыте на фистульных свиньях, мы доказали, что различия в доступности к всасыванию в кишечнике важнейших аминокислот зерновых (лизина, треонина, метионина + цистина, триптофана и изолейцина) существуют.

Таблица 6 - Аминокислотный скор\* зерна злаков (с учётом доступности аминокислот для 2 – 4 мес. свиней)

АМИНОКИСЛОТЫ	СОДЕРЖАНИЕ В «ИДЕАЛЬНОМ» ПРОТЕИНЕ	ЯЧМЕНЬ		ПШЕНИЦА		КУКУРУЗА		ОВЁС	
		СОД.	СКОР	СОД.	СКОР	СОД.	СКОР	СОД.	СКОР
ЛИЗИН	8,3	3,7	44,6 <sup>1</sup>	3,2 <sup>1</sup>	38,6	2,7	32,5 <sup>1</sup>	3,0	36,1 <sup>1</sup>
МЕТИОНИН + ЦИСТИН	4,9	4,0	81,6	4,8	98,0	3,6	73,5	3,6	73,5 <sup>2</sup>
ТРИПТОФАН	1,5	1,5	100	1,5	100	0,8	53,3 <sup>2</sup>	1,4	93,3
ТРЕОНИН	5,4	3,3	61,1 <sup>3</sup>	3,4	63,0	3,0	55,6	3,5	64,8 <sup>3</sup>
ИЗОЛЕЙЦИН	4,7	4,0	85,1 <sup>4</sup>	4,1	87,2 <sup>4</sup>	3,2	68,1 <sup>4</sup>	4,0	85,1
ЛЕЙЦИН	8,3	7,9	95,2	7,6	91,6	11,9	143,4	7,8	94,0
ВАЛИН	5,7	6,2	108,8	5,7	100	4,3	75,4	5,9	103,5
АРГИНИН	3,3	5,3	160,6	6,0	181	4,0	121,2	6,6	200
ГИСТИДИН	2,6	2,3	88,5	3,0	115,4	2,5	96,2	2,0	76,9
ФЕНИЛАЛАНИН + ТИРОЗИН	8,1	8,6	106,2	9,5	117,3	7,2	88,9	9,5	117,3
ИДЕАЛЬНЫЙ ПРОТЕИН	14,6								

Примечания: <sup>+</sup> содержание, г в 1 кг натурального корма с идеальным протеином (для свиней 2-4 мес.); \* скор аминокислоты выражен в % от потребности в стандарте (идеальном белке); сод. - фактическое содержание в г/кг доступных АА; верхние индексы обозначают порядок лимитирования (первая лимитирующая, вторая и т.д.)

Необходимо дальнейшее уточнение значений истинной переваримости аминокислот на основе совершенствования методов оценки эндогенных потерь. И важно знать размеры различий в доступности аминокислот между зерновыми в случае необходимости заменить один зерновой злак другим при составлении рационов.

### Литература

1. Алиев, А.А. Экспериментальная хирургия/ А.А. Алиев. Учебное пособие. М.:НИЦ Инженер, 1988, 445с

2. Головки, Е.Н. Трансформация кормового протеина и потребление корма у свиней и цыплят-бройлеров при разной сбалансированности критических аминокислот в рационе / Е.Н. Головки, И.В. Тарабрин, В.Г. Рядчиков, М.О. Омаров// Ж. Проблемы биологии продуктивных животных, №1, 2009 г., С. 31 - 48

3. Головки, Е.Н. Физиолого-биохимическое обоснование коррекции рационов для свиней по количеству истинно доступных аминокислот кормов на уровне терминального илеума/ Е.Н. Головки// Автореферат докторской диссертации, 03.03.01 – физиология – Боровск, 2011г., С. 48

4. Головки, Е.Н. Переваримость аминокислот в кормлении свиней/Е.Н. Головки, М.О. Омаров, В.Г. Рядчиков// Сб.науч. трудов СКНИЖ Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства, Краснодар, 1999, С.234 – 243.

5. Омаров, М.О./ М.О. Омаров, Е.Н. Головки и др.// Патент № 2302841 от 20.07.2007 г. «Канюля», С.3

6. Платиканов, Н.Д. Индикаторный метод определения переваримости рационов и кормов овцами и свиньями/ Н.Д. Платиканов// Методики определения переваримости кормов и рационов. – М.: ВАСХНИЛ. 1969. С.156

7. Рядчиков, В.Г. Рациональное использование белка – концепция «идеального» протеина// Сб. науч. трудов СКНИИЖ Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства, Краснодар, 1999, С. 192 – 208.

8. Рядчиков, В.Г. Обмен веществ у моногастричных животных при балансе и имбалансе аминокислот и пути повышения биологической ценности белка зерна злаковых культур: Автореф. Дис. Д-ра биол.наук. Краснодар, 1981. С.540.

9. Barneveld, R.J. Relationships between Nutrient digestibility,  $\beta$ -Glucan content and ileal Digesta viscosity in Pigs fed different Australian barley cultivars/R.J. Barneveld, J.R.Pluske//Edited by J.E. Lindberg and B. Ogle.- CABI Publishing Proceedings of the 8-th Symposium.- Department of Animal Nutrition and Management Swedish University of Agricultural Science. – Uppsala: Sweden, 2002. – P. 148-150.

10. Devegowda, G. Shielding the consumer from the threat of mycotoxin contamination/G. Devegowda// 14 th European, Middle

Easten and Africfn Lecture. – Tour, 2000. – P.47

11. Dierick, N.A. Digestion ileale et fécfle de la matière sèche des proteïns et des acides amines de g quelques rations conventionnelles pour les porcs à l'engrais/N.A. Dierick, J/A/ Decuypere, J. Lannoye//Revue de l' Agriculture. -1983. –V. 36, № 6.P. 1713-1726.

12. Hennig U. Biological efficiency of praecaecal digestible vs.crude lysine in growing pigs. Veeth EAAP Symposium of Protein Metobolism and Nutrition. Santarem Portugal,1995, 36

13. Holmes, J.H.G., Bayley H.S., Horney F.D. Digestion and absorpion of day and high-moisture maize diets in the small and large intestine of the pig / Holmes J.H.G., Bayley H.S., Horney F.D. //Br. J. Nutr. – 1973.- V 30.-N 3.-P.401-410.

14. Holmes J.H.G., Bayley H.S., e.a. Digestion of protein in small and large intestine of the pig / Holmes J.H.G., Bayley H.S., Leabdeater P. A. //The British J. of Nutr. 1974.- V32.- N3.-P. 479-489.

15. Horzczaruk, F. Trwale przetoki jelitowe do badan had trawieniem u swin czese III. Wykonanie przetok mostkowych jelita cienkiege/ Horzczaruk F., Horzczaruka T.// Roc. N. Rol. B 95. 1973, P. 157 – 168.

16. Zebrowska, T. The apparet digestibility of nitrogen and individual amino acsid in the large intestine of pigs/ Zebrowska T.//Rocs. Nauk. Roln. – 1975, B.97.1. H.117 – 123.

17. Zebrowska, T., Buracewska, L., Zebrowska, H./Vnfluence of crude fiber on apparent digestibility of nitrogen and amino acsid in growing pigs/Zebrowska T., Buracewska L., Zebrowska H. //Vntern, Symp. On amino acids (Copenhagen) -1984, P.142 -146.

18. Rademacher M., Untersuchungen zuz Einbezie hung des Konzeptes der praecaecalen Aminosaren verdau Achkeit in die Rationsgestaltung von Mastschiocinen. Dissertation. Agrarueis senschaftliche Fakultat Universitat Kial, 1995

19. Li, D. Effects of dietary threoine on performance, plasma parameters and immune function of growing pigs/ D. Li, X. Changting, Z. Qshyan//Animal Feed Science & Technology. -2001.- V. 78. –P. 179-188.

## СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С *APIS MELLIFERA CAUCASICA* L. ТИП «КРАСНОПОЛЯНСКИЙ»

Свистунов С.В., канд. с.-х. наук, доцент

**Ключевые слова:** *A. Mellifera caucasica* тип «Краснополянский», пчеловодство, пчелиные матки, пчела медоносная, продуктивность.

**Анотация.** В статье рассматриваются исследования, направленные на селекционное улучшение *A. Mellifera caucasica* тип «Краснополянский». Основу исследования составили данные зоотехнического учёта. Каждый год формировались группы из средних (для каждой пасеки) по силе семей пчёл. В период проведения опыта, семьи пчёл не получали побудительных подкормок. Количество печатного расплода подсчитывали трёхкратно через двенадцать дней, используя рамку-сетку. Полученные данные позволили определить среднесуточную яйценоскость пчелиных маток перед главным медосбором и количество пчёл, выращенных к началу главного медосбора. Проведя сравнительную оценку продуктивности пчелиных маток в период подготовки семей пчёл к главному медосбору в условиях Большого Сочи, мы выделили популяцию, матки в которой в среднем на 17-20% превосходили по яйценоскости маток серой горной кавказской породы пчёл тип «Краснополянский» и которые потенциально могут стать родоначальницами новых линий пчёл с повышенной продуктивностью.

S.V. Svistunov, cand. agr. sci.

**Keywords:** *Apis mellifera caucasica* of the Krasnaya Polyana type, beekeeping, queen bees, honey bee, productivity.

**Annotation.** The article concerns research directed to improving the *A. mellifera caucasica* of the Krasnaya Polyana type. The basis of the study was the data of zootechnical accounting. Each year groups were formed from the bee families of medium strength (for each

apiary). During the period of the experiment, the families of bees did not receive incentive feeding. The amount of the sealed brood was counted 3 times in 12 days, using a grid frame. The obtained data made it possible to determine the average daily egg production of the queen bees before the main honey collection and the number of bees that have been reared prior to the beginning of the main honey collection. After a comparative assessment of the productivity of the queen bees during the preparation of the bee colonies for the main honey collection in the conditions of the city of Sochi, we identified the population, the egg-laying productivity of which was on average by 17 - 20% higher than that of the Gray Mountain Caucasian bees of the Krasnaya Polyana type. These bees have the potential of becoming the progenitors of new lines of bees with higher productivity.

### **Введение**

Внутри вида *A. mellifera* выделяют около 30 различных подвидов [12], на территории Российской Федерации разводится несколько различных пород: среднерусская, карпатская, серая горная кавказская, дальневосточная. «Серая горная кавказская порода по комплексу хозяйственно-полезных признаков (самый длинный хоботок, высочайшая работоспособность и продуктивность, способность использования широкого видового состава медоносов, чрезвычайно слабая ройливость, миролюбие и др.) считается одной из лучших» [2]. «Структура породы является неоднородной, состоящей из популяций, достоверно различающихся по биологическим и хозяйственным признакам» [1]. «Сохранение генетических ресурсов медоносных пчел отечественных пород, их селекционное улучшение и рациональное использование позволит повысить производство меда не менее чем на 20%» [4].

Основной задачей отрасли пчеловодства и условием её экономической стабильности является повышение продуктивности пчелиных семей. Пчеловодство может быть рентабельно только при использовании высокопродуктивных семей пчёл.

«Комплекс внешних и внутренних факторов, оказывает влияние на развитие и продуктивность пчелиных семей. Среди

этих факторов, важное место занимает возраст маток и их качество (физиологическое состояние, активность)» [11]. На яйценоскость маток оказывают влияние различные факторы: возраст маток, сила семьи, кормовое обеспечение, наличие пригодных для откладки яиц ячеек в сотах и др. [7].

Работа Краснополянской опытной станции пчеловодства направлена на сохранение и совершенствование пчел породного типа «Краснополянский» *A. Mellifera caucasica*. Обеспечивая исходным материалом хозяйства занимающиеся разведением пчёл для массовой репродукции в регионах разведения пчел этой породы, учреждение обеспечивает повышение эффективности опыления энтомофильных культур.

Ранее проведённые исследования исследовавшие разнообразие и степень дифференциации линий сергей гроной кавказской породы пчёл тип «Краснополянский», выявили различия в структуре её генеалогического дерева, построенного для семи локусов МС и трех морфометрических признаков, [9].

Цель данного исследования – сравнить продуктивность маток *A. Mellifera caucasica* тип «Краснополянский» в период подготовки семей пчёл к главному медосбору в условиях Большого Сочи.

### **Материал и методика исследования**

Исследования проводили в Краснополянской опытной станции пчеловодства в 2016-2017 гг. Используя результаты морфометрических и генетических исследований, ранее проведённых совместно с учёными ВИЖ им. Л.К. Эрнста [3, 10], были выбраны шесть пасек учреждения на которых в 2016-2017 гг., в мае формировались опытные группы семей пчёл для учёта их развития перед главным медосбором. В период проведения исследования, пчелиные семьи не получали искусственных кормов. Количество печатного расплода подсчитывали трёхкратно через двенадцать дней в соответствии с существующей методикой. На основании полученных данных рассчитывали среднесуточную плодовитость маток. Суммируя данные трёх учётов печатного расплода определяли количество пчёл выращенных к главному медосбору [6]. Анализировали динамику расплода, яйценоскость пчелиных маток, развитие семей пчёл перед главным медосбором.



## Результаты исследований и их обсуждение

В период проведения исследования принос нектара и пыльцы обеспечивали цветущие в этот период белая акация, лавровишня, рододендрон, черника, малина, синяк и др. В таблицах 1 и 2, представлены данные по динамике расплода в семьях пчёл в этот период.

Таблица 1 - Динамика расплода в 2016 г., кв. (n=10)

№№ пчел	1-й учёт		2-й учёт		3-й учёт	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
9	107,70±48,50	18,25	81,80±8,96	34,65	159,30±13,87	27,53
13	114,80±10,83	29,83	61,00±8,23	42,69	175,20±9,86	17,79
19	189,50±9,52	15,89	69,80±10,25	46,46	197,90±6,46	10,33
24	128,00±9,99	24,68	88,50±20,36	72,76	206,50±15,59	23,87
27	170,60±7,10	13,17	159,50±14,89	29,52	191,40±6,46	16,88
28	154,50±11,84	24,23	183,60±13,29	22,89	212,80±9,02	13,41

Данные второго учёта в 2016 г. (табл. 1) характеризуют условия, сложившиеся в этот период: понижение температуры окружающего воздуха, продолжительные осадки и прекращение поступления в улей нектара и пыльцы.

Таблица 2 - Динамика расплода в 2017 г., кв. (n=10)

№№ пчел	1-й учёт		2-й учёт		3-й учёт	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
9	48,3±3,02	19,76	129,90±13,48	32,82	120,20±9,93	26,13
13	116,4±2,75	7,46	159,70±7,13	14,13	131,30±9,31	22,43
19	98,3±3,00	9,66	163,40±11,15	21,58	185,60±9,91	16,88
24	82,7±3,00	11,47	163,10±5,48	10,63	117,80±9,12	24,49
27	185,50±2,65	4,52	167,50±10,10	19,06	212,00±6,14	9,15
28	100,4±2,97	9,36	130,20±11,79	28,64	103,40±12,84	39,28

В 2017 г. погодные условия были более благоприятны для развития семей пчёл (табл. 2).

Ранее проведённые исследования «...выявили тесную положительную корреляцию между яйценоскостью маток и валовой медовой продуктивностью пчелиных семей серой горной

кавказской породы» [8]. В таблице 3, представлены данные характеризующие продуктивность маток серой горной породы тип «Краснополянский» в естественных медосборных условиях Большого Сочи.

Таблица 3 - Продуктивность маток перед главным медосбором, яиц/сут. (n=10)

№ № пасек	2016 г.			2017 г.		
	lim	M±m	Cv, %	lim	M±m	Cv, %
9	642-1883	1328±115,6	27,53	683-1567	1002±82,8	26,13
13	950-1983	1460±82,1	17,79	700-1558	1094±77,6	22,43
19	1317-1892	1649±53,9	10,33	1275-1950	1547±82,6	16,88
24	733-2267	1721±129,9	23,87	442-1250	982±76,0	24,49
27	1158-2008	1595±85,1	16,88	1550-2033	1767±55,1	9,15
28	1250-2058	1773±75,2	13,41	425-1283	892±107,0	39,28

Неблагоприятные погодные условия оказали негативное влияние на продуктивность маток, в 2016 г. Только в четырёх группах яйценоскость маток была более 1600 яиц/сут.: №19 – 1649±53,9; №24 – 1721±129,9; №27 – 1595±85,1; №28 – 1773±75,2. В 2017 г, этот порог преодолели: №19 – 1547±82,6; №27 – 1767±55,1 (табл. 3). Полученные в 2016-2017 гг. данные яйценоскости пчелиных маток перед главным медосбором на 17,02-20,77% превышают, ранее опубликованные данные по этому показателю [5].

В таблице 4, представлены данные характеризующие продуктивность семей пчёл серой горной породы тип «Краснополянский» в естественных медосборных условиях Большого Сочи.

Таблица 4 - Выращено пчёл к главному медосбору, кг. (n=10)

№ № пасек	2016 г.			2017 г.		
	lim	M±m	Cv, %	lim	M±m	Cv, %
9	2,41-4,78	3,5±0,3	23,61	2,07-4,11	2,98±0,2	22,3
13	2,64-4,43	3,5±0,2	17,46	3,47-4,84	4,07±0,1	10,75

#### Продолжение таблицы 4

19	3,54-5,46	4,6±0,7	13,07	3,42-5,03	4,47±0,1	10,24
24	2,30-5,67	4,2±0,3	26,00	2,77-4,10	3,64±0,1	9,86
27	3,93-6,26	5,2±0,3	15,57	4,31-6,04	5,65±0,1	6,11
28	3,95-7,33	5,5±0,3	16,67	2,63-4,15	3,34±0,2	17,22

Данные представленные в таблица 4 характеризуют медовую продуктивность пчелиных семей: более пяти килограммов пчёл было выращено к главному медосбору в 2016 г. на пасеках №№ 27, 28. На пасеке № 27 в 2017 г. было выращено 5,65 кг. пчёл к главному медосбору.

Не получая побудительных подкормок в период проведения исследований, пчелиные семьи зависели от погодных условий в этот период. Это подтверждает, что пчёлы серой горной кавказской породы тип «Краснополянский», даже в неблагоприятных природно-климатических условиях чрезвычайно работоспособны.

#### Выводы

По совокупности полученных данных выделена пасека № 27 в течение двух лет показывающая стабильно высокие результаты по выращиванию расплода к главному медосбору. Отдельные матки продемонстрировали яйценоскость более 2000 яиц в сутки. На данной пасеке будут продолжены исследования по выявлению маток, которые могут стать родоначальницами новых линий пчёл с повышенной продуктивностью.

#### Литература

1. Алпатов В.В. Породы медоносной пчелы. – М.: Издательство московского общества испытателей природы, 1948. – 183 с.
2. Биладш Г.Д., Кривцов Н.И. Селекция серых горных кавказских пчел // Пчеловодство, 1984. – №2. – С. 12-13.
3. Зиновьева Н.А. и др Характеристика аллелофонда серой горной кавказской пчелы (*apis mellifera caucasica*) с использованием микросателлитов // Материалы конференции «Зоотехническая наука в условиях современных вызовов». – Киров, 2015. – С. 400-404

4. Кривцов Н.И. Перспективы использования генетического потенциала пчел и актуальные проблемы их селекции // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству. – Рыбное. – 2016. – С. 31-35.

5. Любимов Е.М. и др. Селекция пчёл серой горной кавказской породы и производство продукции в пчелоразведенческом хозяйстве // – Рязань, 2013. – 192 с.

6. Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве / Под ред. Шагун Я.Л. – М.: РАСХН, 2010. – 10 с.

7. Свистунов С.В. Влияние типа улья на продуктивные качества пчелиных семей // Краснодар.: Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2007. – №9. – С. 153-156.

8. Субботин Ю.А. Корреляционные связи между отдельными признаками у пчел разного происхождения // XXIII Международный конгресс по пчеловодству. – Бухарест: Издательство Апимондии, 1972. – С. 447-449.

9. Форнара М.С. и др. Морфометрическая и молекулярно-генетическая дифференциация линий и семей медоносной пчелы *Apis mellifera caucasica* L., разводимых в районе Большого Сочи // Сельскохозяйственная биология, 2015. – №50 (6). – С. 776-784.

10. Форнара М.С. и др. Сравнительная оценка морфометрических и молекулярно-генетических характеристик изолированных популяций серой горной кавказской пчелы (*Apis mellifera caucasica*) // Материалы конференции «Биотехнология: состояние и перспективы развития». М., 2015. – Т.3. – С. 29-33.

11. Nelson, D.L., 1982. The effect of queen related problems on honey production. – Am. Bee J. – №9. – P. 636-637.

12. Ruttner, F., 1988. Biogeography and taxonomy of honey bees. Berlin: Springer Verlag.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗДОЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Свитенко О.В., канд. с.-х. наук,  
Калмыков З.Т., аспирант,  
Меланчук М.Г., магистрант

**Ключевые слова:** голштинская порода, раздой, группы, молочная продуктивность, удой, лактация, экономическая эффективность.

**Аннотация.** Проведены исследования по изучению влияния раздоя на молочную продуктивность коров голштинской породы. По результатам установлено, что в условиях хозяйства раздой повышает продуктивность коров на 350 кг, или 6%.

Svitenko O.V., candidate of agricultural sciences,  
Kalmykov Z.T., graduate student,  
Melanchuk M.G., graduate student

**Key words:** Holstein breed, milk powder, groups, milk production, milk yield, lactation, economic efficiency.

**Abstract.** Studies have been conducted to study the effect of milking on the milk production of Holstein cows. According to the results, it was found that in the conditions of farming, the coughing increases the productivity of cows by 350 kg, or 6%.

Скотоводство является основной ведущей отраслью животноводства. Наукой и практикой скотоводства доказано, что прибыльность этой отрасли в основном определяется уровнем и качеством продуктивности скота, себестоимостью молока и говядины, а также производительностью труда работников ферм при любом землепользовании [1, 5].

Генотипическое разнообразие животных в пределах породы обуславливает возможность селекции животных в направлении увеличения тех или иных признаков молочной продуктивности

[3, 4].

В задачу исследований входило изучение продуктивных особенностей подопытных животных голштинской породы, разводимой в ЗАО «Марьинское» при использовании раздоя.

Раздой коров – это комплексная система тесно взаимосвязанных организационных и зоотехнических мероприятий по кормлению, уходу и содержанию молочного скота, обеспечивающая получение максимальной продуктивности животных при одновременном сохранении их здоровья и воспроизводительной способности.

Хозяйственное значение раздоя коров состоит в том, что повышение молочной продуктивности ведет к резкому снижению затрат корма на производство молока.

Сегодня ЗАО «Марьинское» – это современное сельскохозяйственное предприятие, специализирующееся на выращивании растениеводческой продукции, продукции садоводства, овощеводства и животноводства, промышленной переработки и других видах деятельности, не запрещенных российским законодательством.

В хозяйстве содержатся высокопродуктивные животные крупного рогатого скота молочного направления, голштинской породы с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности коров от 6000 до 10000 тысяч кг молока.

В хозяйстве применяется целый ряд мероприятий по повышению молочной продуктивности разводимого крупного рогатого скота.

Доеение коров осуществляется на современной доильной установке «Европаралель» 2/10 фирмы «DeLaval» с использованием программного обеспечения.

В течение года ветеринарные работники проводят все плановые мероприятия по прививкам и ликвидации последствий заболеваний. Крупный рогатый скот размещен на обустроенной ферме, на которой применяется все новое и передовое.

Выдоенное молоко поступает в молочные танки, где хранится в охлажденном виде до момента его отправки на переработку, рис 4.

Особое внимание уделяется совершенствованию кормовой базы и обеспечению животных сбалансированными рационами с

учетом их продуктивности. Уделяется большое внимание качественной заготовке кормов, для этих целей приобретен комплекс кормодобывающей техники, позволяющей в короткие сроки производить заготовку кормов высокого качества. Для раздачи кормов используется современная техника, в летний период животные находятся на выгульных площадках, где осуществляется их кормление.

При заготовке сенажа и силоса применяются закваски, позволяющие заготавливать корма высокого класса.

Раздача кормов осуществляется с помощью современного кормораздатчика, что позволяет сократить время на подготовку кормов к скармливанию и их раздачу.

В хозяйстве заготавливается достаточное количество кормов высокого качества, что позволяет полностью обеспечить поголовье кормами собственного урожая.

В условиях молочных ферм и комплексов, как правило, проводят групповой раздой коров, на племенных фермах – индивидуальный. Однако и при групповом раздое отдельные его элементы (запуск коров, доение и др.) должны осуществляться по индивидуальным подходам каждому животному

Среди признаков определяющих пригодность коров к технологии крупных ферм и комплексов особое место занимает молочная продуктивность и пригодность коров к машинному доению. Нами изучалось влияние раздоя на уровень молочной продуктивности коров голштинской породы в условиях фермы ЗАО «Марьинское».

При проведении исследований нами было сформировано 2 группы подопытных животных голштинской породы – опытная и контрольная, по 20 голов в каждой. Подбор животных в группы производился случайной выборкой, методом групп-аналогов.

При достижении глубокой стельности подопытные нетели были переведены в родильное отделение, где за ними осуществлялся контроль. После отела нами был учтен их удои по месяцам лактации и установлено влияние раздоя на молочную продуктивность.

При проведении исследований мы пользовались общепринятыми зоотехническими методами и методиками.

Для проведения авансированного кормления мы использовали кормовые станции, которыми оборудована ферма.

После проведения контрольного доения мы устанавливали количество надоенного молока от каждой из подопытных коров, и если корова положительно реагировала на предыдущий рацион, мы авансом выделяли ей дополнительно к основному рациону еще два килограмма концентрированных кормов.

Раздой коров мы проводили по следующей технологии:

За 7 – 10 дней до отела нетелей и стельных сухостойных коров переводят в родильное отделение. Новотельных коров в родильном отделении содержат не менее 20 дней, чтобы теленок в профилакторный период получал молозиво и молоко матери. Коров в этот период доят 3 – 4 раза.

Через 10 дней после отела проводят контрольное доение. С учетом суточного удоя, состояния вымени и здоровья коровы авансируют кормление, т.е. к основному рациону добавляют 1,5 – 2 корм. ед. с таким расчетом, чтобы получить прибавку в удое на 3 – 4 кг молока в сутки. Используют хорошее сено, кормовую свеклу, жидкие концентраты и другие корма. В течение второй декады следят за реакцией коровы на авансированный корм.

Основной задачей раздоя является поддержание как можно более длительное время высокой продуктивности, пока корова отвечает на авансированный корм дополнительным удоем. При отсутствии увеличения удоя рацион оставляют еще на 1,5 – 2 недели, а затем переходят ко второй фазе кормления, когда максимально используется генетический потенциал животного – получают 30 – 35 % молочной продуктивности. Кормовая норма в этот период должна соответствовать и поддерживать продуктивность коровы, достигнутую при раздое.

Одним из основных факторов, влияющих на результативность раздоя, является массаж вымени.

Установлено, что массаж вымени нетелей способствует повышению продуктивных качеств на 16 – 18 %.

Массаж вымени нетелей проводится по следующей методике:

Первая неделя «сухой» массаж, 7 – 10 дней, поглаживание вымени каждый день по пять минут.

Вторая неделя «легкий» массаж вымени. Массирование



вымени животного плавными движениями от основания молочного зеркала до основания передних четвертей и обратно, поочередно массируя правую и левую половины вымени и основания сосков. Продолжительность массажа составляет по пять минут два раза в день.

Третья неделя. Проводится массаж всего вымени и отдельных четвертей. Поглаживание вымени обеими руками сверху вниз в течении шести минут два раза в день.

Четвертая неделя. «Глубокий» массаж вымени и отдельных частей проводится два раза в день по шесть минут.

Немаловажную роль при раздое играет также авансированное кормление.

Мы начинали авансированное кормление, прибавляя к норме 1,5 – 2 кормовые единицы на раздой. Для этого давали концентраты, сенаж и силос хорошего качества. Авансирование продолжали, если животные дополнительно реагировали на прибавку корма. При этом рацион содержал 110 г переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу, был сбалансирован по кальцию, фосфору и каротину.

Кормовой рацион был следующим: сено люцерновое – 2 кг, жом – 5 кг, силос кукурузный – 12 кг, сенаж – 12 кг, концентраты – 2,5 кг.

Для определения молочной продуктивности коров еженедельно проводились контрольные дойки и один раз в месяц определили процент содержания жира в молоке.

При изучении удоев мы проанализировали продуктивность подопытных животных по месяцам лактации, таблица 1.

Таблица 1 – Удой подопытных коров по месяцам лактации, кг

Группа	Месяц лактации										Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Контрольная	420	520	775	810	714	652	639	504	414	352	5800
Опытная	480	584	815	924	698	637	579	542	491	400	6150

Из представленных в таблице 1 данных видно, что максимальный удой наблюдается на 3-4 месяце лактации. Затем наблюдается снижение удоя, как по опытной, так и по

контрольной группах. Удой у коров опытной группы значительно превышает удои своих сверстниц. На уровень продуктивности оказало влияние проведение раздое и авансированное кормление.

Молочная продуктивность в опытной группе в сравнении с контрольной за 305 дней лактации на 6 % выше.

Общеизвестно, что раздой повышает молочную продуктивность коров на 10-16 %. В наших условиях этот показатель оказался несколько меньшим.

Расчеты экономической показали, что чистый доход в опытной группе на 5356 рублей 30 копеек больше, чем от коров контрольной группы. Рентабельность в опытной группе составила 28,2%, а в контрольной 21,8 %.

Следовательно, раздой, как комплекс организационных и зоотехнических мероприятий является основным резервом проявления генетического потенциала стада крупного рогатого скота в ЗАО «Марьинское» и способствует увеличению производства молока

### Литература

1. Самусенко Л. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности / Л. Самусенко // Молочное и мясное скотоводство. - 2018. - № 2. - С. 30-31.

2. Свитенко О.В. Влияние возраста при первом осеменении на молочную продуктивность голштинских первотелок / О.В. Свитенко, И.В. Сердюченко // В сборнике: Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. 2017. С. 164-168.

3. Свитенко О.В. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных линий / О.В. Свитенко, А.Г. Дикарев // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса 2012. С. 324-326.

4. Свитенко О.В. Повышение молочной продуктивности голштинских первотелок / О.В. Свитенко, И.В. Сердюченко // Животноводство Юга России. 2017. № 6 (24). С. 24-25.

5. Свитенко О.В. Продуктивные и интерьерные особенности скота голштинской породы разных линий в условиях

Краснодарского края / О.В. Свитенко // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Северо-Кавказская государственная технологическая академия. Краснодар, 2012.

6. Свитенко О.В. Химический состав молока коров голштинской породы разной линейной принадлежности /О.В. Свитенко, В.В. Затулеев, А.С. Бардак // В сборнике: Академическая наука - проблемы и достижения VIII Материалы VIII международной научно-практической конференции. 2016. С. 92-94.

*УДК 636.4*

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ПОРОСЯТ В МНОГОПЛОДНОМ ПОМЕТЕ**

Смолкин Р.В., канд. с.-х. наук,  
Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, профессор

**Ключевые слова:** поросята-сосуны, многоплодие, сохранность, эффективность свиноводства.

**Аннотация.** В статье дан анализ технологических приемов, направленных на повышение сохранности в многоплодном помете. Одним из путей решения данной проблемы является использование в секции опороса автоматизированных систем кормления CulinaCup и CulinaFlexpro.

**Введение.** В течение последних десятилетий селекция, направленная на увеличение многоплодия свиноматок, привела к значительному улучшению по такому признаку, как количество получаемых поросят при рождении [1]. Генетический потенциал используемых сегодня пород свиней позволяет получать значительно большее число поросят в помете, запрограммированных расти быстрее и с более высоким выходом постного мяса. Достижения генетиков позволили стабильно получать 14-16 поросят в одном помете. Однако возможности свиноматок остались прежними: у них 12 и редко 14

лактующих сосков, что ограничивает полноценное кормление в первые дни жизни и снижает сохранность поросят с малой живой массой при рождении.

Между тем, по данным Национального Союза свиноводов, потенциальная граница безубыточного производства находится на уровне 3 тонн мяса в живом весе на одну свиноматку в год. Для обеспечения данного показателя требуется увеличить количество отнятых от свиноматки поросят за один опорос. На сегодняшний день значение данного показателя составляет 12,3 головы, при том, что у свиноматок с высоким генетическим потенциалом в опоросе может быть до 19 поросят.

Следует помнить, что крупноплодность находится в отрицательной корреляционной связи с многоплодием (от - 0,2 до - 0,7), поэтому интенсивная селекция по одному из этих параметров приводит к ухудшению другого. Таким образом, увеличение численности помета влечет за собой уменьшение средней массы поросят при рождении, что приводит к увеличению процента поросят в помете с весом, ниже среднего показателя.

Поросята появляются на свет иммунологически незрелыми, т. е. иммунонезащищенными. В эмбриональный период иммуноглобулины проникают через плаценту в крайне ограниченной степени. На ранних стадиях постэмбрионального развития функцию специфической защиты в организме поросят выполняют материнские антитела, поступающие с молозивом и молоком. Уже с первыми порциями молозива поросенок приобретает пассивный иммунитет против кишечных и простудных заболеваний. Во вторую неделю жизни в организме поросят вырабатываются собственные активные антитела для защиты от внешних неблагоприятных факторов. С учетом того, что новорожденных поросят очень низкий энергетический запас, пропуск даже одного кормления может иметь критическое значение. Пропуск подряд нескольких сеансов приема молозива или молока часто приводит к гибели. При полном голодании или недополучении молока шансы поросенка на обеспечение должным количеством корма в следующий раз и выживание прогрессивно снижаются [3].

Жизнеспособность молодняка находится в корреляционной зависимости от его живой массы при рождении. Наивысшая сохранность отмечается у хорошо развитых поросят с живой массой 1,3—1,5 кг, среди которых падеж не превышает 10%.

Данными многочисленных эмпирических наблюдений подтверждено, что более крупные при рождении поросята при прочих равных условиях растут быстрее, имеют более высокую сохранность и лучшие показатели пожизненной продуктивности. Замедление темпов роста и падеж поросят вследствие низкой массы при рождении отрицательно сказываются на экономической эффективности производства свинины.

**Целью исследования** явился поиск технологических решений, направленных на повышение сохранности поросят-сосунов в многоплодном помете.

**Условия и методы исследования.** В процессе работы были использованы общие методы научного познания, обеспечивающие объективность и достоверность полученных данных.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Из физиологических особенностей питания новорожденных вытекают важные технологические правила по кормлению и содержанию новорожденных поросят. В связи с высокой скоростью роста уже в 12-15-дневном возрасте поросятам-сосунам в многоплодном помете не хватает материнского молока. Не удовлетворяются их потребности в железе, у них часто развивается анемия, уменьшается количество гемоглобина и частично – количество эритроцитов в крови. При резко выраженной анемии начинается падеж поросят.

Возможная нехватка молока у свиноматки может привести к гибели поросят в помете, при этом в первую очередь страдают поросята с малой массой, которые не могут занять место у соска. Из-за недостатка лактирующих сосков поросята при отъеме сильно разнятся по массе.

Для обеспечения сохранности в многоплодном помете известны различные технологические приемы. До последнего времени решение этой проблемы происходило путем перераспределения поросят из многоплодных пометов по другим маткам-кормилицам. Однако при этом возникают стрессовые

ситуации при объединении поросят от разных свиноматок. Требуется значительные инвестиции на дополнительные боксы опороса.

Кроме того, разработаны различные конструкции брудеров, в которые помещают «лишних» поросят с малой массой [4]. Этот прием повышает сохранность поросят, но существенно увеличивает трудозатраты.

Решением данных проблем могут стать автоматизированные системы для выпаивания поросят-сосунов, обеспечивающие полноценное кормление поросят по заданной программе, учитывающей все особенности данного технологического процесса. Такие устройства позволят увеличить количество отнятых поросят от одной свиноматки за опорос, снизить трудозатраты персонала и обеспечить более полное использование генетического потенциала многоплодных свиноматок [2].

Компанией Big Dutchman разработаны технические решения, заключающиеся в подкормке поросят непосредственно в боксе опороса: CulinaCup и CulinaFlexpro. Обе эти системы обеспечивают постоянную подачу заменителей молочных продуктов и жидких прелактов, что позволяет обеспечить полноценным питанием более мелких и слабых поросят.

Полуавтоматическая система подкормки CulinaCup основана на использовании чашеобразных кормушек с высокими краями с ниппелем по центру. Корм постоянно подогревается, перемешивается и циркулирует по кормопроводу. При взаимодействии поросенка с ниппелем в кормушку подается смесь температурой 30°C, которая легко поедается поросятами. Дозированная подача корма малыми порциями обеспечивает его свежесть. Полуавтоматическая подача корма облегчает труд оператора, при этом отпадает необходимость содержания маток-кормилиц.

Автоматизированная система подкормки CulinaFlexpro осуществляет подачу корма по времени в заданном объеме с помощью автоматических кормовых клапанов. Наличие или отсутствие корма в кормушке определяется посредством установленного в кормушке сенсора. Выполнение кормопроводов закольцованными позволяет соблюдать гигиенические

требования и обеспечивает прокачку по ним всегда свежего корма. Наличие теплообменника в системе позволяет поддерживать его необходимую температуру. При помощи сжатого воздуха осуществляется очистка опускной кормопровода от остатков корма, создается обедненная кислородом среда, что препятствует размножению аэробных бактерий. При помощи данной системы легко реализуется мультифазное кормление (заменитель цельного молока, суперпрестартер, престартер), что нивелирует кормовой стресс и облегчает перевод поросят на доращивание.

Использование данных систем подкормки обеспечивает увеличение прироста поросенка при отъеме до 1 кг, повышает сохранность и выровненность отсаживаемых поросят. Полноценное питание сосунов сокращает отставание в развитии поросят, рожденных с малым весом, тем самым дает более легкий старт на площадке доращивания.

Следует отметить также, что данные системы оказывают благоприятное воздействие и на свиноматок, предотвращая сильные потери в весе и улучшая их продуктивность в последующем.

Наличие круглосуточно готового к раздаче корма позволяет осуществлять эффективное дозированное кормление поросят - сосунов. При этом отпадает необходимость в матках - кормилицах.

В настоящее время осуществляется реализация проекта по установке системы кормления молочных поросят в двух секциях опороса на УПК «Пятачок» Кубанского государственного аграрного университета, что позволит повысить производительность труда на площадке опороса и эффективность производства.

**Выводы.** Системы подкормки поросят CulinaCup и CulinaFlexpro в секции опороса позволяют повысить сохранность поросят-сосунов за счет полноценного и своевременного кормления, обеспечивают меньший разрыв в массе перед отъемом. Данные системы оказывают благоприятное воздействие на свиноматок, предотвращая сильные потери в весе и улучшая их продуктивность в последующем. При этом системы отвечают

всем санитарно-гигиеническим требованиям и обеспечивают эффективное выращивание поросят в многоплодном помете.

### Литература

1. Комлацкий Г.В., Литвинов Р.Д., Бостон Мелисса Денис. Рост и сохранность поросят в подсосный период// Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы межд. научно-практ. конф., 7-8 февраля 2019г., пос. Персиановский, 2019. С.-26-266

2. Плаксин И.Е. Повышение эффективности выращивания поросят-сосунов за счет применения роботизированных и автоматизированных средств// Ж. «Технологии и технические средства механизации производства продукции растениеводства и животноводства».- 2019.- № 2 (99).-С.301-310.

3. Погодаев В.А., Комлацкий Г.В. Биотехнологические приемы повышения продуктивности свиноматок в условиях индустриальной технологии.// Сб. научных трудов ВНИИ овцеводства и козоводства.- 2014.-№7.-С.

4. Соляник А.А., Соляник В.А. Локализация тепла в зоне отдыха поросят-отъемышей при применении брудеров.// Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2013.-№16/1.-С. 46-48.

*УДК 638.139*

## СОВЕРШЕСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЕНИЯ ПЧЕЛ

Сыркин В.А., старший преподаватель,  
Гриднева Т.С., канд. техн. наук, доцент,  
Яковлев Д.А., магистрант

**Ключевые слова:** пчела, пчеловодство, вода, поение, поилка.

**Аннотация.** Вода необходима пчелам для нормальной жизнедеятельности. Используемые в настоящее время поилки для пчел обладают определенными недостатками, поэтому возникает



необходимость в совершенствовании процесса поения пчел. Была разработана схема устройства для поения пчел (патент № 2663053). Использование данного устройства в процессе поения пчел позволит исключить перерасход воды, обеспечит свободный доступ пчел к воде при снижении уровня в чашках секций, с возможностью регулирования производительности.

V.A. Syrkin, senior lecturer,  
T.S. Gridneva, candidate of technical sciences, associate Professor,  
D.A. Yakovlev, undergraduate student

**Keywords:** bee, beekeeping, water, watering, watering device.

**Annotation.** Water is necessary for bees for normal life. Used now drinkers for bees have certain disadvantages. There is a need to improve the process of watering bees. Was developed a scheme of the device for watering bees (patent No. 2663053). The use of this device in the process of watering bees will eliminate water overruns, ensure free access of bees to water with a decrease in the level in the cups of the sections, with the ability to adjust the performance.

*Введение.* Пчеловодство – одна из важных отраслей сельского хозяйства, и актуальной задачей является повышение эффективности данного направления [1, 2].

Вода необходима пчелам для нормальной жизнедеятельности, и нужна она на протяжении всего года. Вода используется пчелами для создания необходимого микроклимата, поддержания в улье необходимой влажности, для выращивания расплода.

Во избежание гибели пчел в воде луж и рек, откуда они могут набирать воду для этих нужд, необходимо с первых дней нахождения пчел на пасеке устанавливать поилки и следить за достаточным уровнем воды в них.

К поилкам для пчел предъявляются следующие требования. Пчелы должны иметь доступ к поилкам в любую погоду, не должны тонуть в них; поилки должны защищать находящуюся в них воду или другую жидкость от воздействия солнечных лучей; конструкция должна обеспечивать герметичность и контроль за

расходом воды; материал поилок должен быть экологически чистым [3].

Анализ информации по вопросу поения пчел [3, 4, 5] показал, что для этой цели чаще всего используют общие поилки, представляющие собой открытые емкости: различные ванночки, корыта, бочки с плавающими островками для возможности нахождения на них пчел. Также используют емкости с водой, установленные отверстием вниз на чашке с бортом, аналогичные поилкам для цыплят. Недостатком данных устройств является низкая производительность и необходимость достаточно частого наполнения емкости водой.

Также известны устройства, включающие в себя емкость с краном, расположенную на подставке, и наклонную доску с выполненными на ее верхней поверхности мелкими зигзагообразными бороздками, с помощью которых вода медленно стекает по доске из приоткрытого крана. Недостатком таких поилок является перерасход воды, а также неравномерность подачи воды, поступающей из крана, связанная с постепенным снижением уровня воды в емкости, и приводящая к необходимости периодического регулирования подачи.

Поэтому возникает необходимость в разработке такого устройства для поения пчел, конструкция которого обеспечивала бы постоянную площадь поверхности воды и возможность увеличения или уменьшения производительности.

*Результаты исследований и их обсуждения.* С целью совершенствования процесса поения пчел нами была разработана схема устройства для поения пчел [5]. Устройство состоит из корпуса со стойками 1 (рис. 1), нижней 2 и верхней 3 полки. В верхней полке 3 имеется отверстие 11, в которое отверстием вниз установлена емкость 16 с водой.

Емкость помещена в приемную камеру перепускного механизма 14, закрепленного с нижней стороны верхней полки. Перепускной механизм включает воздушный заборный канал 15 и клапан 13 с пружинным механизмом. Под клапаном расположена выпускная камера 12 с патрубком 9 и регулировочным краном 10. На нижней полке устройства установлена секционная батарея, состоящая из воронки 8, основных 7 и нижней 5 секций, подставки 4 с поплавковой

камерой 24 и поплавкового механизма, соединенного рычажным механизмом с клапаном 13.

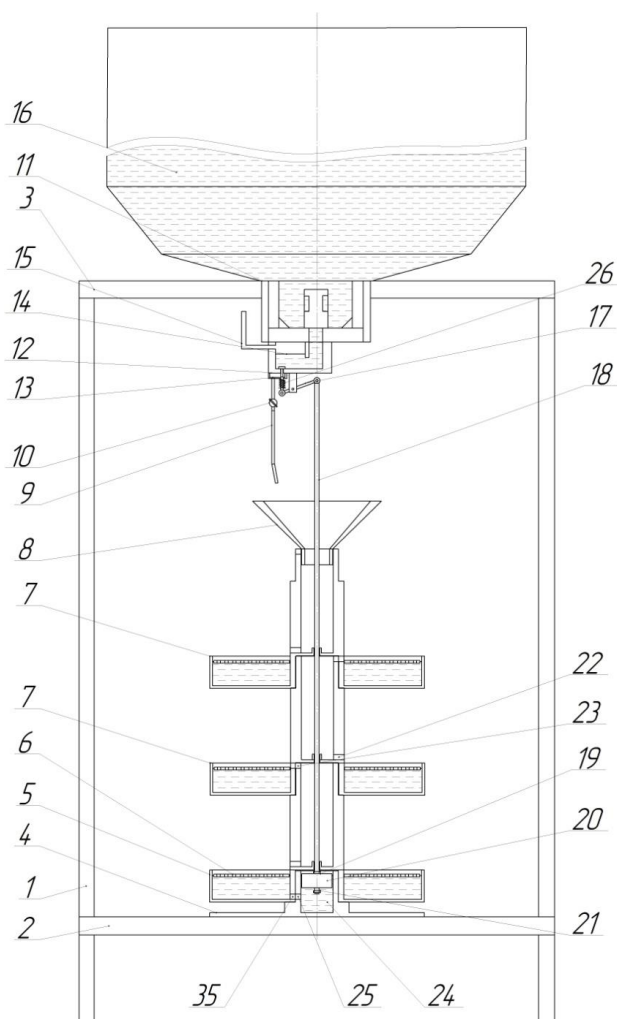


Рисунок 1 - Устройство для поения пчел

Основная секция 7 (рис. 2, а) включает в себя чашку 27 и стойку 28, в верхней части которой расположен посадочный фланец 33 с переливной канавкой 32, а в нижней части – глухое посадочное отверстие 29 с переливным отверстием 30. В центральной части стойки расположен переливной центральный канал 31 с выпускным отверстием 22 в нижней части и центральным отверстием с бортиком 34, соединяющим центральный переливной канал 31 и посадочное отверстие 29. Основные секции устанавливаются друг на друга таким образом, чтобы переливная канавка нижней секции совпадала с переливным отверстием секции.

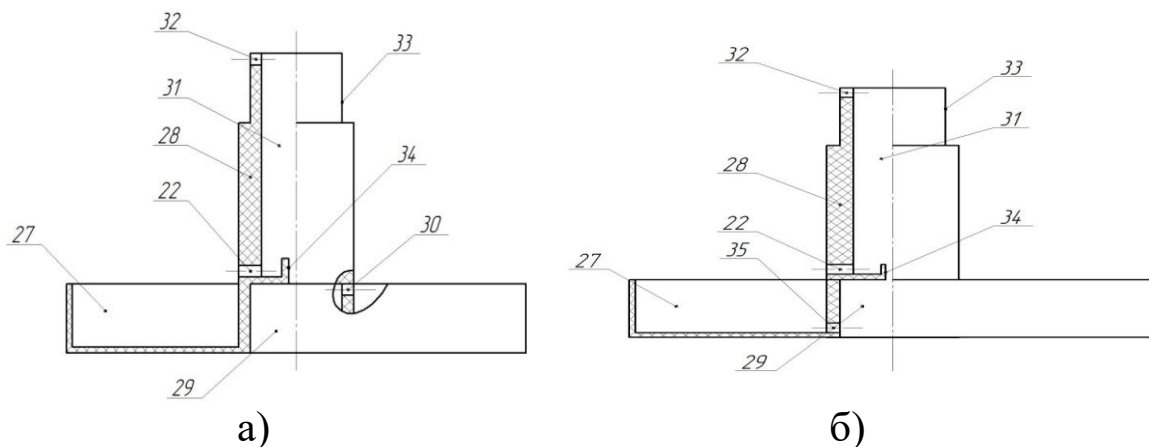


Рисунок 2 - Секции устройства для поения пчел:  
а) – основная; б) – нижняя

В чашку каждой секции помещают пластину 6 (рис. 1), диаметр которой меньше внутреннего диаметра чашки. Пластина имеет отверстие по центру, диаметр которого больше диаметра стойки, а также сквозные отверстия диаметром 3 мм, выполненные по всей её поверхности. Пластины выполнены из легкого пластика, что обеспечивает им плавучесть на воде.

Нижняя секция устройства отличается от основных секций тем, что переливной канал 35 (рис. 2, б) расположен у дна чашки. Нижняя секция соединяется с верхней секцией аналогично остальным, а внизу устанавливается на подставку 4 таким образом, чтобы отверстие 35 секции совпадало с отверстием поплавковой камеры 25 подставки.

Устройство работает следующим образом.

В начальный момент времени, когда емкость с водой не установлена, вес поплавка и штанги преодолевают усилие пружины и открывают клапан 13. При установке емкости с водой в отверстие верхней полки вода начинает заполнять емкость перепускного механизма 14, пока воздух не перестанет поступать в емкость. При этом вода через открытый клапан 13 и выпускную камеру 12, регулировочный кран 10 и направляющий патрубок 9 самотеком поступает в приемную воронку 8. Из приемной воронки вода поступает в центральный переливной канал 31 верхней секции, откуда через выпускное отверстие попадает в чашку 27. При заполнении чашки водой пластина 6 начинает подниматься, оставаясь на плаву. Когда уровень воды в чашке поднимется до переливного канала 23, вода начинает поступать в

ее центральный переливной канал 31, и процесс повторяется. Когда вода поступает в нижнюю секцию, то она через отверстия 35 и 25 поступает в поплавковую камеру 24. Заполняя ее, вода поднимает поплавок 20, перемещая тем самым штангу 18, коромысло 17 и клапан 13, закрывая его. Вода перестает поступать из выпускной камеры. Остатки воды стекают в нижнюю секцию, при этом все секции заполнены водой.

Пчелы, подлетая к устройству, садятся на пластины 6 и через сквозные отверстия пьют воду. По мере расходования, уровень воды в секциях начинает снижаться, и пластины опускаются вместе с ними, при этом остается прежним доступ пчел к воде. После того, как уровень воды в нижней секции опустится ниже установленного значения, поплавок 20 опустится и, преодолевая усилие пружины, штангой 18 и коромыслом 17 откроет клапан 13. При этом вода начинает поступать в воронку секционной батареи, и цикл повторяется.

Для регулировки подачи воды и предотвращения ее перелива в нижней секции при сливе остатков с верхних секций в конструкции предусмотрены регулировочные гайки 19 и 21; более тонкая регулировка осуществляется регулировочным краном 10.

*Выводы, предложения.* Таким образом, использование данного устройства в процессе поения пчел позволит исключить перерасход воды, т.к. отсутствует слив излишней воды на землю. Использование плавающих пластин обеспечит свободный доступ пчел к воде даже при снижении уровня в чашках секций. За счет однотипной конструкции основных секций и стоек можно увеличивать или уменьшать их количество, тем самым регулируя производительность устройства.

## Литература

1. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для воздействия на сельскохозяйственные объекты [Текст]: монография / С.С. Нугманов, С.И. Васильев, Т.С. Гриднева [и др.]. – г. Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. – 150 с.
2. Разработка индукционной воскотопки / В.А. Сыркин, Т.С. Гриднева, С.В. Машков, С.И. Васильев // Вестник аграрной

науки Дона, 2019. – № 2. – С. 76-82.

3. Потолочная поилка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://beejournal.ru/inventar/1228-potolochnaya-poilka>. – (Дата обращения: 19.09.2019).

4. Роль воды в жизни пчёл. Поение пчёл [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moypaseka.ru/soderzhanie-rchelinyx-semej-i-sezonnye-raboty-na-paseke/rol-vody-v-zhizni-rchel-roenie-rchel>. – Дата обращения: 19.09.2019.

5. Весеннее поение пчел / А.М. Матвеев // Пчеловодство, 2019. – № 4. – С. 32-34.

6. Устройство для поения пчел: пат. 2663053. Рос. Федерация. № 2017125630 ; заявл. 17.07.17 ; опубл. 01.08.18, Бюл. № 22. – 9 с.

*УДК 619:615.37:636.4*

## **ПРОБЛЕМА ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ПОРОСЯТ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ**

Тищенко А.С., канд. вет. наук, доцент,  
Мартыненко Я.Н., студент

**Ключевые слова:** вакцина, свиноводство, острые кишечные заболевания, эшерихиоз, стрептококкоз, энтерококковая инфекция.

**Аннотация.** Профилактика острых кишечных инфекций у поросят имеет основополагающее значение для ветеринарии, учитывая их широкое распространение в свиноводческой отрасли. Вакцина, ассоциированная против колибактериоза, стрептококкоза и энтерококковой инфекции, способствует профилактике и ликвидации острых кишечных заболеваний у поросят.

A.S. Tishchenko, candidate of veterinary sciences,  
Ya.N. Martynenko, student

**Keywords:** vaccine, pig breeding, acute intestinal diseases,

escherichiosis, streptococcosis, enterococcal infection.

**Annotation.** Prevention of acute intestinal infections in piglets is fundamental to veterinary medicine, given their widespread use in the pig industry. Associated vaccine against colibacillosis, streptococcosis and enterococcal infection of piglets helps prevent and eliminate acute intestinal diseases.

В условиях сложившейся экономической ситуации и концепции развития свиноводческой отрасли в России импортозамещение является первостепенной задачей. Для этого необходимо увеличить поголовье свиней и добиться повышения производства свинины в ближайшие годы, как в живом весе, так и убойном.

Решение данной задачи требует комплексного подхода. На первый план выходят применение инновационных технологий выращивания свиней, с учетом их генетического потенциала и породных особенностей. Также необходимо совершенствовать условия содержания и кормления с проведением полного комплекса зооветеринарных мероприятий и обеспечением благополучия по болезням свиней.

Интенсивное развитие свиноводства сопряжено с множеством рисков. При использовании качественно новых методик эксплуатации и выращивания животные в условиях производства постоянно содержатся на ограниченных территориях, в закрытых помещениях, получая при этом воздействия различных стрессовых факторов. По этим причинам общее и физиологическое состояние свиней может ухудшаться, обуславливая снижение естественной резистентности, что может predispose к возникновению ряда инфекционных болезней, возбудители которых чаще всего действуют в ассоциациях [1].

К ряду проблемных патологий для поросят относятся острые кишечные заболевания, на долю которого приходится около 15 % павших поросят от общего количества свиней погибших от инфекционных болезней. Чаще всего острыми кишечными болезнями поражаются поросята первых дней жизни, при этом в отдельных случаях заболеваемость может достигать 80–100 %, а падеж – 30–50 %.

Установлено, что основная роль в возникновении данной патологии в промышленном свиноводстве принадлежит ассоциациям различных микроорганизмов, среди которых ведущее положение занимают возбудители эшерихиоза, стрептококкоза и энтерококковой инфекции [6].

В связи с этим, исследования, направленные на разработку и изучение иммунобиологических свойств вакцинных препаратов, способствующие профилактике и ликвидации острых кишечных заболеваний у поросят представляет практический интерес для ветеринарной медицины [7].

Целью работы являлось изучение степени профилактического эффекта ассоциированной вакцины при острых кишечных заболеваниях у поросят.

В настоящее время для профилактики инфекционных болезней молодняка сельскохозяйственных животных широко используется вакцинация их матерей. Особенно данная процедура актуальна для новорожденных телят, поскольку трансплацентарная передача иммуноглобулинов физиологически невозможна, на первый план выходят молозивные антитела, которые теленок должен получить в первые часы жизни [3, 5]. В свою очередь у поросят иммунитет при рождении также еще не достаточно готов к эффективной работе, поэтому противoinфекционная защита напрямую будет зависеть от полученных материнских антител [2].

На основании ранее проведенных исследований было установлено, что ассоциированная вакцина против колибактериоза, стрептококкоза и энтерококковой инфекции поросят обладает высокими иммуногенными свойствами, стимулирующими накопление антител после введения свиноматкам [8]. Это способствует тому, что новорожденные поросята обеспечиваются защитой в первые дни жизни в отношении возбудителей острых кишечных инфекций. При этом необходимо знать, насколько ассоциированная вакцина обладает эффективностью при острых кишечных заболеваниях у поросят

Исследование проводили в хозяйстве, длительно неблагополучном по острым кишечным заболеваниям поросят, где сформировали 3 группы супоросных свиноматок по 5 животных в каждой.



В первой группе (опытная) свиноматок и полученных от них поросят иммунизировали вакциной, состоящей из смеси антигенов. В качестве эшерихиозного антигена выступала бесклеточная культуральная среда, содержащая термолабильный, термостабильный и шигаподобный токсины *Escherichia coli*. В качестве стрептококкового и энтерококковых антигенов выступали культуральные среды, содержащие клетки гемолитических штаммов *Streptococcus bovis* и *Enterococcus faecalis* [4].

Свиноматок иммунизировали первый раз за 30 дней до опороса в дозе 5,0 мл, второй раз – за 20 дней в дозе 5,0 мл внутримышечно в область основания ушной раковины. Поросят иммунизировали дважды первый раз в возрасте 15–17 дней в дозе 0,25 мл, а второй в возрасте 28–30 дней в дозе 0,5 мл внутримышечно в области внутренней поверхности бедра.

Свиноматок второй группы (положительный контроль) вакцинировали вакциной «ОКЗ» производства ООО «АГРОВЕТ» (г. Москва) согласно инструкции, а именно двукратно за 30 и 40 дней до опороса в дозе 5,0 мл подкожно. Поросят, полученных от данных свиноматок, вакцинировали первый раз в возрасте 25–27 дней, второй раз в возрасте 35–37 дней подкожно в дозе 1,0 мл. В третьей группе (отрицательный контроль) ни свиноматок, ни полученных от них поросят не вакцинировали.

За поросятами в течение 90 дней вели клиническое наблюдение, учитывали количество заболевших и павших животных. Результаты проведенного исследования представлены в таблице.

Таблица 1– Эффективность профилактики острых кишечных болезней поросят после вакцинации их матерей

Показатели		Группа животных		
		Опытная (вакцина)	«+»Контроль (ОКЗ)	«-»Контроль (интактные)
Получено поросят		53	52	53
Заболело	гол	8	17	28
	%	15,1	32,7	52,8
Пало	гол	2	5	9
	%	3,8	9,6	17,0

### Продолжение таблицы 1

Профилактическая эффективность, %	84,9	67,3	-
Сохранность, %	96,2	90,4	83,0

Из материалов таблицы видно, что в 1 й группе от 5 свиноматок было получено 53 поросят, из которых заболело 8 голов и пало 2.

Заболеваемость по группе составила 15,1%, смертность 3,8%. Следовательно, профилактическая эффективность заявляемого способа составила 84,9% при сохранности поросят в группе 96,2%.

Во 2-й группе, где свиноматки иммунизировались вакциной ОКЗ, родилось 52 поросенка, из которых 17 заболело и 5 пало. Заболеваемость по этой группе составила 32,7%, смертность 9,6%, профилактическая эффективность вакцины ОКЗ 67,3%, при сохранности 90,4%. В 3-й группе было получено 53 поросенка, из них 28 заболело, 9 пало. Заболеваемость составила 52,8%, смертность 17%, а сохранность 83%.

Таким образом, применение ассоциированной вакцины при острых кишечных инфекциях у поросят позволил снизить заболеваемость по сравнению с положительным контролем на 17,6 %, а в сравнении с группой отрицательного контроля на 37,7 %, при этом падеж сократился в 2,5-4,5 раз, что свидетельствует о его высокой эффективности.

### Литература

1. Добшинский А.В. Свиноводству - интенсивное развитие // Экономика сельского хозяйства России, 2007. – № 2. – С. 30.

2. Инюкина Т.А., Гугушвили Н.Н. Сравнительная оценка иммунобиологической реактивности организма крупного рогатого скота и свиней // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. - №22 – С. 101–105.

3. Малышева Т.В. Тищенко А.С., Мусатова Н.С., Терехов В.И. Патогенный потенциал энтеробактерий, выделенных от новорожденных телят при острых кишечных заболеваниях // Ветеринария Кубани. – 2017. – №2. – С. 11–13.

4. Патент РФ № 2650628 Способ получения вакцины ассоциированной против колибактериоза, стрептококкоза и энтерококковой инфекции телят и поросят // Терехов В.И., Тищенко А.С. // заявка № 2017118742 от 29.05.2017. Бюл. № 10. – 6 с.

5. Терехов В.И. Тищенко А.С. Влияние адъювантов на иммуногенные свойства эшерихиозного анатоксина при вакцинации стельных коров // Ветеринария Кубани. – 2011. – №3. – С. 19–21.

6. Терехов В.И. Тищенко А.С., Малышева Т.В., Мартыненко Я.Н. Сравнительный анализ состава микроорганизмов, изолированных от новорожденных телят и поросят при острых кишечных заболеваниях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 132 (8). – С. 728–741.

7. Тищенко А.С. Влияние адъювантов на иммуногенные свойства эшерихиозного анатоксина // Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2011. – 124 с.

8. Тищенко А.С. Оценка иммуногенных качеств вакцины против острых кишечных болезней поросят / Научная жизнь, 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 684–692.

*УДК 636.234.1.082.084*

## **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА**

Тузов И.Н., д-р с.-х. наук, профессор,  
Турлюн В.И., канд. с.-х. наук,  
Тузов А.И., канд. биол. наук, доцент

**Ключевые слова:** переходный период, молочный скот,

кетоз, ожирение, молочная продуктивность.

**Аннотация.** Изучено влияние методов быстрого контроля состояния здоровья скота на качество и количество молочной продуктивности. Используя для анализа молока на содержание кетоновых тел тестовые полоски, установлено, что в переходный период - фазы транзит 2 и первую фазу лактации, около 30% коров имеют кетоза. При оценке упитанности коров было установлено, что, что только 46,4% подопытных коров имеют нормальную упитанность, соответствующую норме. Истощение животных и их ожирение в последующем приводит к нарушению обмена веществ и возникновению кетоза.

I.N. Tuzov; doctor of agricultural Sciences, Professor,  
V.I. Turlyun, candidate of agricultural Sciences,  
A.I. Tuzov, candidate of Biol. associate Professor

**Key words:** transition period, dairy cattle, ketosis, obesity, milk productivity.

**Annotation.** Methods of fast control of health of dairy cattle are considered. The results of the analysis of milk test strips for the content of ketone bodies showed that about 30% of cows in the transition period-phase transit 2 and the first phase of lactation have signs of clinical and subclinical ketosis. Evaluation of fatness of cows indicates that only 46.4% of the studied animals have fatness corresponding to the norm in a particular period of lactation. Obesity of cows leads subsequently to the emergence of ketosis and metabolic disorders.

Производство молока от здорового поголовья является необходимым требованием современного развития отрасли молочного скотоводства. Выявление животных, нуждающихся в корректировке технологических процессов, в частности рационов, на современных крупных фермах, производится с помощью ряда тестов и приборов, учитывающих различные показатели, напрямую или косвенно, характеризующие состояние животного на определенной стадии лактации.

Цель научно-исследовательской работы заключалась в изучении и внедрении инновационных разработок контроля

здоровья животных в технологический процесс производства молока на крупных фермах, с учетом особенностей кормления в разные периоды лактации.

В задачу исследований входило установление проблем в технологии кормления молочных коров; определение кетоновых тел в молоке коров на ранней стадии лактации; определение содержания мочевины и белка в молоке; оценка упитанности животных по пятибалльной системе; выявление индикаторов качественного контроля здоровья стада.

Новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях одной из мегаферм Краснодарского края, построенной в соответствии с современными требованиями к содержанию животных, проведена оценка и анализ системы управления молочным стадом.

Согласно новой государственной программе развития сельского хозяйства, принятой на 2013 – 2020 гг. планируется увеличить на рынке долю молока и молочных продуктов отечественного производства до 90,2%. Для успешной реализации данной программы в последние годы на территорию Российской Федерации, и в частности Краснодарского края, завезено большое поголовье скота молочных пород, обладающих высоким генетическим потенциалом. Из общего поголовья ввозимого скота молочного направления продуктивности на долю голштинской породы ввезенной в качестве телок и нетелей за период с 2000 по 2010 гг. приходится 68% [4].

Новые животноводческие комплексы, на которых содержится в основном импортный скот, сталкиваются с рядом проблем при производстве молока, которые во многом обусловлены процессами управления на крупных фермах.

Многие хозяйства импортируют животных, купленных на мелких фермах, а размещают их на крупных комплексах, поэтому коровы из-за стрессов часто болеют, их быстро выбраковывают, многие из них погибают. От 100 нетелей, закупленных по импорту и отелившихся на наших фермах, после второго отела получают только 30-35 телят. В ряде хозяйств выход телят от 100 коров меньше 50, что исключает собственное воспроизводство.

Наиболее распространенной проблемой является упущение на этапе строительства мегафермы биологических особенностей

животных с целью создания максимально комфортных условий для их содержания. Такие ошибки приводят к различным последствиям негативного характера, которые сказываются на снижении срока продуктивного долголетия животных и неполной реализации их генетического потенциала.

Содержание скота без учета физиологического состояния приводит к снижению показателей молочной продуктивности и воспроизводства стада, трудным отелам, послеродовым осложнениям, высокой себестоимости молока и, как правило, убыточному ведению хозяйства. Для рентабельного ведения молочного животноводства необходимо учитывать физиологию животных на всех этапах – от отела до следующего отела [3, 5].

Известно, что кормление в течение трех недель до отела и восьми недель после него играет главную роль в устранении самых распространенных причин выбытия и в улучшении рентабельности молочного производства. Почти в половине случаев выбраковка связана с несбалансированным кормлением в этот период, поэтому во многих странах коровы телятся в среднем лишь 2,5 раза за жизнь. Покупка или выращивание нетели стоит дорого: обычно затраты окупаются только после 1,5 лактации. Выбытие коров вскоре после второго отела сокращает доходность и прибыльность предприятия [1].

Количество животных в комплектуемых группах не должно превышать число коэффициента нагрузки по кормовому столу, который например, для высокопродуктивных коров должен составлять 0,95. Задача содержания животных по фазам лактации – достижение высшего суточного удоя за лактацию к 45-му дню и сохранение высоких удоев в период раздоя (45-90 дней лактации). Достигнув пика лактации, молочная продуктивность коровы начинает снижаться. За счет сбалансированного кормления и хорошего содержания перед животноводами стоит задача не допустить снижения молочной продуктивности за каждый последующий месяц лактации более 9%, только в этом случае можно получить максимум удоя за лактацию [2].

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в условиях мегафермы, Агрохолдинга «Кубань», Усть – Лабинского района, рассчитанной на содержание 1200 голов молочного скота.

Объект исследований - коровы голштинской породы черно-пестрой масти, завезенные из Канады и Австралии, а также их дочери. В хозяйстве принята технология фазового содержания и кормления коров. После отела животные находятся в родильном отделении с привязной системой содержания до 5-7 дней в зависимости от физиологического состояния и количества свободных мест. Согласно принятой системе в хозяйстве содержат и кормят дойное стадо по шести рационам. Система содержания беспривязная боксовая на бетонных полах, в индивидуальных боксах, покрытых резиновыми ковриками.

Определение содержания кетоновых тел в молоке коров проводилось при помощи одноразовых тест полосок.

Для определения полноценности кормления коров была использована методика, по которой ежемесячно определяли в молоке коров содержание белка и мочевины и по их уровню устанавливали, насколько кормление коров соответствует их физиологическому состоянию.

Анализ мочевины проводился в лаборатории ЗАО «Премикс», Тимашевского района. Количество белка в молоке устанавливали на приборе Lactoscan. Оценка упитанности животных проводилась группой из четырех человек по пятибалльной шкале, согласно методическим рекомендациям для голштинского скота.

Контроль полноценности кормления по соотношению белка и мочевины выявил, что рацион животных в первую фазу лактации не покрывает потребности в обеспечении энергией, в то время как обеспеченность белком в большинстве случаев является оптимальной.

Количество животных находящихся в пределах оптимального соотношения белка и мочевины в молоке составило 8%, в то время как с низкой обеспеченностью энергией и белком – 12%, низкой обеспеченностью энергией и оптимальной обеспеченностью белком 60% и низкой обеспеченностью энергией и низкой обеспеченностью белком – 18%.

Для того чтобы провести сравнительный анализ рациона, не только в разные сезоны года, но и разных животных, с целью установления причины такого распределения данных, в июне был

проведен повторный анализ проб молока животных первой фазы лактации, которые получали рацион с добавлением нового компонента – свежей массы люцерны. Повторный анализ показал, что у животных первой фазы лактации в 23% случаев наблюдается низкая обеспеченность энергией и оптимальная обеспеченность белком, в то время как в большинстве случаев – 66% животные имеют низкую обеспеченность энергией и высокую обеспеченность белком. Это объясняется введением в рацион зеленой массы люцерны, которая имеет высокое содержание белка.

Анализ данных молочной продуктивности коров вошедших в опытную группу показал, что количество животных от общего числа в первые 85 дней лактации составило 57,6%, со средним удоем 30,1 кг молока; 22,2% коров в период с 86 по 115-й день лактации имели средний показатель удоя 34,2 кг, а в период 116 и более дней – 20,2% коров с удоем 27,9 кг. Представленные данные подтверждают недостаточное содержание энергии в рационе животных первой фазы лактации и также подтверждают, что рассчитанный рацион на среднесуточный удой 40 кг не удовлетворяет физиологическим потребностям животных.

Результаты исследования средних проб молока показали, что метод оценки кормления животных при помощи распределения животных по классам в зависимости от содержания мочевины и белка в молоке коров является объективным и простым в применении для специалистов хозяйств. Он позволяет оценить общее состояние стада и определить его положение в вопросе правильности кормления.

Анализ молока при помощи индикаторных полосок для определения количества кетоновых тел в молоке представлен в таблице.

Таблица 1 - Результаты анализа молока с помощью тестовых полосок на наличие кетоновых тел

Показание	Количество коров	%	Количество коров	%
	1 Фаза лактации, n=38		Транзит 2, n=24	
норма (-)	15	39.5	2	8.3
сомнительный (+/-)	11	28.9	15	62.5



Продолжение таблицы 1

позитивный (+)	11	28.9	3	12.5
позитивный (++)	1	2.6	4	16.7

Из данных таблицы 1 видно, что у животных после отела наблюдается около 30% случаев заболевания кетозом и 62,5% коров находятся в зоне риска. Однако у коров первой фазы лактации количество больных хотя и остается на уровне 31,5%, но число животных перешедших из зоны риска в зону здоровых резко увеличивается. Таким образом, мы видим, что на 32% здоровых животных в первую фазу лактации больше. Это объясняется особенностями состояния животных в фазу Транзит 2, что еще раз подтверждает особую важность этого периода у коров. Также можно сказать, что лечение проводится не на достаточно эффективном уровне, поскольку те животные, которые переходят клинически больными из одной фазы в другую остаются в этом же состоянии.

Для установления причин возникновения кетоза и нарушения процесса обмена веществ у животных нами была проведена балльная оценка упитанности животных.

Проведенная оценка упитанности молочных коров показала, что 46,4% животных имеют бал упитанности соответствующий норме, 34% являются жирными и 19,6% - тощими. У коров сухостойного периода нормативным показателям соответствуют 37% животных, 62% имеют слишком высокий балл и 1% - ниже уровня нормы.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

условия содержания не полностью удовлетворяют биологическим потребностям коров; рацион недостаточно сбалансирован по содержанию энергии; на протяжении всей лактации животные имеют нарушения обмена веществ, что приводит к различного рода заболеваниям и осложнениям после отела, а также сказывается на невозможности преодоления удоя на корову больше показателя 6000 кг молока в год.

Считаем, что для эффективного управления молочным стадом необходимо, ежемесячно проводить анализ молока на определение содержания мочевины и белка молока с целью

своевременного принятия управленческих решений по корректировке рационов кормления. Регулярно проводить оценку упитанности животных с целью выявления проблемных животных и контроля общего состояния стада. Проводить диагностику коров на выявление животных больных кетозом с целью своевременного лечения.

### Литература

1. Антилла, М. Правильное кормление до и после отела / М. Антилла, О. Овчинникова // Животноводство России, 2012. - №3. – С. 38.
2. Костромицкий В.Н. Технология управления молочным комплексом. Наставление. – Дубовицы: ВИЖ, 2011. – 156 с.
3. Петров Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). – Рекомендации. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 176 с.
4. Усенков И. Скорость молокоотдачи - важный признак/ И. Усенков, В. Усенкова, И. Тузов и др.// Животноводство России. 2012.- № 1. С. 41-42.
5. Шаркаева Г. Использование импортного скота на территории Российской Федерации / Шаркаева Г. // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №1. – С. 12 – 14.

*УДК 638.121.1:636.082.453.5*

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОЭЯКУЛЯТОРА ДЛЯ ТРУТНЕЙ

Усенко Т.А., соискатель,  
Купченко А.А, аспирант

**Ключевые слова:** электроэякулятор, трутни, пчеломатки, инструментальное осеменение, пасека, электрический ток, электроды, эндофаллус.

**Аннотация.** Представлен улучшенный метод инструментального осеменения пчеломаток, с помощью электроэякулятора для выворачивания эндофаллуса у трутней. Эта сокращает время оператора в получении спермы от трутней и уменьшает затраты труда, исключая из процесса помощника оператора.

## **OPTIMIZATION METHODS OF INSTRUMENTAL INSEMINATION OF QUEEN BEES**

Usenko T.A., applicant,  
Kupchenko A.A., graduate student

**Keywords:** electroejaculator, drones, the Queen bee, instrumental insemination, apiary, elektricheski current, electrodes, endophallus.

**Annotation.** This publication presents superior methods of instrumental insemination of Queens using a stimulant for endophallus eversion of drones. This technique allows to reduce the time used by the operator and reduces the cost of production by eliminating from the process assistant operator.

Инструментальное осеменение пчелиных маток стало совершенно необходимым в селекционной и племенной работе и при исследовании наследственности у пчел. Сегодня этот метод контролируемого спаривания поддерживается даже в промышленном пчеловодстве. Ненадежность способов контроля за естественным спариванием объясняет необходимость скорейшего освоения этого метода.

Способ инструментального осеменения добился больших успехов в генетике, в племенной работе и селекции пчел. Знание наследственности пчелиных маток помогает разрешению многих генетических и физиологических проблем связанных с особенностями пчел. Достигнут прогресс в разведении пчел, устойчивых к болезням, обладающих лучшей способностью и более высокой медопродуктивностью.

Самый точный метод контроля за спариванием пчелиных маток с трутнями выбранного происхождения, является метод

инструментального осеменения и это единственный способ, который обеспечивает возможность осуществлять индивидуальный племенной подбор.

Как эффективность инструментального осеменения так и, производительность труда специалиста, находятся в прямой зависимости от технического совершенства и высокого качества применяемой аппаратуры.

Успешно метод инструментального осеменения пчеломаток начал развиваться с 30-х гг. Методика и аппаратура в этот период быстрыми темпами совершенствовалась. Современная техника и оборудование начинается с работы Уотсона (1927), который применил микро шприц, закрепленный в манипуляторе [1].

В практику отечественного пчеловодства инструментальное осеменение по ряду объективных причин внедряется очень медленно. Основным является отсутствие научно обоснованной технологии и высокопроизводительного оборудования; отсутствие государственной программы подготовки высококвалифицированных кадров. Достаточно сложным и трудоемким остается способ взятия семени у трутней, который затрудняет осуществлять качественное осеменение пчеломаток.

В НИИ пчеловодства разработано, испытано и внедряется в практику устройство электростимуляции трутней при взятии семени.

Проведенные наблюдения показали, что для осеменения 20 пчелиных маток оператору требуется приблизительно 600 трутней. Вне семьи трутни живут 30–40 минут, а потом умирают. В отцовских семьях обычно отбирают 20–30 трутней, этим количеством можно осеменить 2–3 пчеломатки [1].

Перед взятием спермы меченым трутням предоставляют возможность совершить очистительный облет с тем, чтобы подготовить их к операции. Трутней заставляют вибрировать крыльями, держа их в руке слегка сжимая и покачивая брюшко трутня, добиваются полного выворачивания половых органов и эякуляции. Все это отнимает много времени при наполнении шприца спермой. Процесс оптимизации искусственного осеменения пчелиных маток связан с целесообразностью повышения качества получаемых чистопородных пчеломаток в специализированных и племенных пчелоразведенческих

хозяйствах, для разведения чистопородных пчел, и уменьшения затрат на использование метода инструментального осеменения. При этом усовершенствуется имеющееся для этого оборудование и сокращается время, используемое для осеменения.

В 2017 г., на песике Кубанского государственного аграрного университета, численностью 45 пчелосемей, для оптимизации метода инструментального осеменения был опробован, разработанный в 1979 году Р. Д. Рибом электроэякулятор для определения возможности использования электрического тока при получении спермы от трутней. Электроэякулятор был собран на кафедре энергетики Кубанского государственного аграрного университета. Аппарат был усовершенствован ручкой для электродов, что делает процесс эякуляции трутней более удобным.

Использовались трутни серой горной кавказской породы пчел.

Электроэякулятор представляет собой источник переменного тока, сила которого не превышает 5 мкА. Диапазон регулирования выходного напряжения составляет от 0В до 220 В. При использовании специального преобразователя напряжения в качестве источника тока, могут быть взяты батарейки от карманного фонаря.

Для контакта с трутнями электроды находятся на отдельной ручке. Выполнены электроды из медной проволоки, что позволяет менять расстояние между ними в зависимости от размера трутней. Прибор включается в сеть и устанавливается необходимое напряжение. Безопасность работы с электроэякулятором для трутней обеспечивается очень незначительной силой тока.

По данным исследованиям электроэякулятора в 1979 году, на частичное выворачивание эндофаллуса, под действием электрического тока, у одного трутня уходило  $2,62 \pm 0,10$  с, а при обычном способе  $6,97 \pm 0,12$  с. Различие составляет 4,35 с. Затраты времени лаборанта на этой операции при применении электроэякулятора уменьшаются на 62,4%.

Под действием электрического тока у трутней происходило частичное и полное выворачивание эндофаллуса.

Разница выворачивания эндофаллуса у трутней зависит от их возраста. Половозрелые трутни выворачивают эндофаллус при использовании электроэякулятора, без появления спермы и с появлением спермы на конце эндофаллуса. После частичного выворачивания эндофаллуса необходимо проводить дополнительные манипуляции пальцами и насильно добивается полного выворачивания эндофаллуса и эякуляции. Нами был проведен эксперимент, по выворачиванию эндофаллуса, с силой тока 200В и 220В.

Для эксперимента были использованы трутни возраста 10-ти, 17-ти, 24-х дней. Опытная группа взятия спермы с применением электроэякулятора, контрольная группа без применения электроэякулятора. Данные эксперимента содержатся в таблице [1-2]

Таблица 1 – Результаты применения электроэякулятора при разных возрастах трутней с применением силы тока 200В (n=50)

Группа	Сила тока 200В					
	Возраст 10 дн.		Возраст 17 дн.		Возраст 24 дн.	
	Без спермы	Со спермой	Без спермы	Со спермой	Без спермы	Со спермой
Опытная	20	16	22	28	13	37
Контрольная	16	12	23	18	19	25

Результаты таблицы 1 показывают, что при использовании тока силой 200В выворачивание эндофаллуса у трутней увеличилось в 24-х дневном возрасте и составило 37 шт.

По данным таблицы 2 видно увеличение выворачивания эндофаллуса при использовании силы тока 220В у трутней в возрасте 24-х дневном возрасте. Результат составил 39 шт. Электроэякуляция с появлением спермы на конце эндофаллуса зависит напрямую от возраста трутней и силы воздействованного на них тока.

Таблица 2 – Результаты применения электроэякулятора при разных возрастах трутней с применением силы тока 220В (n=50)

Группа	Сила тока 220V					
	Возраст 10 дн.		Возраст 17 дн.		Возраст 24 дн.	
	Без спермы	Со спермой	Без спермы	Со спермой	Без спермы	Со спермой
Опытная	27	18	19	31	11	39
Контрольная	16	12	23	18	19	25

При апробировании электроэякулятора в 2017 году, затрачиваемое время при полном и частичном выворачивании эндофаллуса для получения спермы составляет 1,35 с. То при частичном выворачивания эндофаллуса необходимо затрачивать дополнительное время 2,15 с. для получения спермы. Следовательно для сокращения затраты времени на получение спермы для осеменения следует применять электроэякулятор при напряжении от 200В и выше. При данном напряжении выворачивания эндофаллуса происходит полностью с выделением спермы, и не требуется затраты дополнительного время для получения, спермы от неполного выворачивания эндофаллуса.

Пчелиные матки, инструментально осемененные спермой, полученной при помощи электроэякулятора, откладывали оплодотворенные яйца на 3-й день после осеменения. Для экономии затрат времени на процесс инструментального осеменения, электроэякулятор с отдельно выведенной ручкой для электродов, позволяет сокращать время при получении спермы трутня для процесса инструментального осеменения. Осеменатор может самостоятельно производить отбор спермы трутня, не затрачивая время на получения трутня от помощника. Таким образом использование электроэякулятора будет способствовать повышению производительности труда, а значит улучшению экономического состояния пчеловодства.

На наш взгляд целесообразно использовать электроэякулятор, в специализированных разведенческих пчелохозяйствах и племенных питомниках с целью сокращения

времени и затрат на производство инструментально осемененных пчелиных маток.



Рисунок 1 – Отбор семени у трутня. Электроэякулятор

### Литература

1. В. Дрешер. Инструментальное осеменение пчелиных маток //В. Дрешер, О. Макензен, Ф. Рутнер, Г. Рутнер, В. В Тряско, В. Веселый, Е. Войке. — 1970. С. 42–44.
2. Р. Д. Риб. Электроэякулятор.// Пчеловодство.–1980. –№ 11. – С. 20.
3. Т. А. Усенко. Оптимизация ИОПМ. // Пчеловодство. –2017– № 7.– С.43

*УДК 615.874:636.7]:619:616.7*

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СОБАК С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Шевченко Е.А., аспирант,  
Корнилова А.А., студент,  
Соловьева А.А., студент,  
Глазко М.А., студент

**Ключевые слова:** собаки, опорно-двигательный аппарат, дископатия, артроз, лечебно-профилактические корма, глюкозамин, хондроитин.



**Аннотация.** Приведено биологическое обоснование использования лечебно-профилактических кормов промышленного производства, содержащих натуральные хондропротекторы и противовоспалительные компоненты, для питания собак с генетической предрасположенностью к заболеваниям суставов.

E.A. Shevchenko, post-graduate student,  
A.A. Kornilova, student,  
A.A. Solovieva, student

**Keywords:** dogs, musculoskeletal system, discopathy, arthrosis, therapeutic and prophylactic food, glucosamine, chondroitin.

**Abstract.** The biological substantiation of the use of therapeutic and prophylactic feeds of industrial production, containing natural chondroprotectors and anti-inflammatory components, for feeding dogs with a genetic predisposition to diseases of the joints.

На 01.01. 2019 г. в Краснодарском крае официально существует более 120 питомников по разведению собак и кошек определенных пород; в г. Краснодаре и пригородах функционирует 117 ветеринарных клиник и 364 зоомагазина.

В структуре незаразных заболеваний собак пород немецкая овчарка, дратхаар и такса в г. Краснодаре значительный вес имеют нарушения опорно-двигательного аппарата, обусловленные проявлением скрытых дефектов в генотипе [2, 3, 4, 7, 8]. Главной причиной экспрессии дефектных генов признано не только нарушение характера двигательной активности, как предполагали ранее, но и нарушение качества питания [2, 4]. Это является достаточным основанием для независимой оценки специализированных кормов промышленного производства, рекомендуемых производителями в качестве средств диетотерапии при различных нетравматических нарушениях органов движения собак.

Цель данной работы: обоснование использования специализированных кормов премиум-класса при дисплазии тазобедренных суставов, артрозах и дископатии у собак.

У собак крупных пород (овчарок, ньюфаундлендов, дратхааров, ротвейлеров, догов, сенбернаров и мастиффов) существует генетически заложенная предрасположенность к нарушению развития тазобедренных суставов – дисплазии, а также дегенеративным изменениям суставов – артрозам. Признанными причинами их проявления являются избыточные нагрузки при дрессировке собаки и ее неправильное питание. Максимальная нагрузка во время занятий приходится на костно-мышечный аппарат пояса задних конечностей, что провоцирует смещение бедренных костей, за которым неизбежно следует атрофия мускулатуры. Объективный ранний признак дисплазии – нарушение координации движений; в дальнейшем не исключен паралич задних конечностей [2, 6].

В научной среде существует устойчивое мнение, что наличие генетической предрасположенности собаки к какому-либо заболеванию не означает, что оно неизбежно разовьется. Риск его возникновения значительно снижают обоснованные профилактические меры, включающие качество питания, характер нагрузки и социальное благополучие собаки. Диетотерапия признана неотъемлемой частью комплексного лечения животных при возникновении наследственно обусловленных заболеваний [2, 3, 4, 5, 9].

Для диетического (лечебного) питания собак с заболеваниями опорно-двигательного аппарата разработаны линейки специализированных кормов. Продукт фирмы Роял Канин (компания Марс) Эукануба Джоинт Мобилити заявлен как полноценный корм, имеющий низкую энергетическую составляющую (обменная энергия – 14,4 МДж/кг); он предназначен для контроля массы тела и поддержания здоровья суставов, которые испытывают дополнительную нагрузку при избыточном весе собаки. Главные действующие факторы для опорно-двигательной системы – глюкозамин и хондроитин сульфат. Состав корма: кукуруза, сублимированное мясо курицы и индейки, пшеница, сорго, ячмень, рыбная мука, животный жир, сухая пульпа сахарной свеклы, сухое цельное яйцо, куриный экстракт, сухие пивные дрожжи, хлорид калия, хлорид натрия, гексаметафосфат натрия, фруктоолигосахариды, карбонат кальция, льняное семя, глюкозамин (475 мг/кг), экстракт

календулы, хондроитина сульфат (45 мг/кг). Главными химическими компонентами корма являются: белок – 27,0 %, жир – 11,0 %, омега-6 жирные кислоты – 1,75 %, омега-3 жирные кислоты – 0,25 %, минеральные вещества всего – 7,10 %, грубая клетчатка – 2,70 %, вода – 8,00 %, кальций – 1,15%, фосфор – 0,95 % [1].

Корм показан для диетического питания собак при проблемах с суставами, в т.ч. при снижении их подвижности, остеоартрите, ортопедических процедурах, травмах суставов. Рекомендуются использовать корм в дополнение к лечению при нарушениях здоровья, связанных с возрастом и старением собак, включая недостаточность пищеварения, снижение иммунитета, мышечная атрофия; для коррекции массы тела, а также при нарушении метаболизма глюкозы. Согласно указаниям, корм не содержит искусственных консервантов и вкусовых добавок.

Корм дозируют в соответствии с массой тела животных и в зависимости от цели использования. Так, для снижения веса собакам мелких пород, в т.ч. таксе рекомендуется 40 – 120 г корма в день, крупным собакам – 245 – 425 г; для поддержания веса: 45 – 150 г и 235 – 550 г соответственно. Согласно результатам многоцентрового испытания в ветеринарных клиниках Испании, Великобритании, Франции и Нидерландов в течение 42 дня на поголовье 50 собак в 2015 г., эффект от применения корма (улучшение подвижности суставов, нормализация функции суставов после хирургических вмешательств и травм) проявляется через 6-8 недель кормления. Первые изменения обычно заметны через 2 недели применения [1]. В случае необходимости собака должна получать диетическое питание в течение всей жизни; противопоказаниями являются возраст до 8 месяцев и лактация.

Специализированные диетические корма марки PURINA рекомендованы для собак при ограничении подвижности суставов, а также для профилактического питания здоровых собак, предрасположенные к заболеваниям суставов, не страдающие почечной недостаточностью.

Соединительная ткань и другие ткани связок и суставов подвергаются внутренним и внешним воздействиям, особенно при избыточной массе тела собак разных пород. Изменения в

соединительной ткани происходят из-за стрессового воздействия на организм, генерализованных заболеваний, неполноценного рациона, нарушения обмена веществ. Большинство структурных веществ соединительнотканых элементов не способны синтезироваться в организме, либо эта способность ограничена, поэтому эти соединения должны поступать в организм животного в составе рациона [4, 5, 6].

Специальная лечебно-профилактическая диета (Purina JM диета для собак при патологии суставов) включает в себя глюкозамин – естественный компонент суставного хряща, помогающий формировать суставные смазки, ткани амортизаторов и компоненты хрящевой ткани, оптимальное соотношение белка и жира, которое обеспечивает корму правильную энергетическую ценность и снижает нагрузку на опорно-двигательный аппарат. Корм на время лечения заменяет привычный рацион животного без ущерба для его здоровья и самочувствия, поскольку содержит строго выверенное количество белка для нормальной активности собаки, тонуса мышц, функции мозга, состояния кожи и шерсти. Содержит необходимое количество клетчатки для обеспечения функций и флоры кишечника. Продукт имеет невысокую калорийность и сниженное количество холестерина, потому помогает малоактивной, слабой собаке во время лечения поддерживать хорошую физическую форму [4, 5, 6].

Корм содержит природные антиоксиданты для снижения оксидативного стресса, вызванного болезнью – витамины E, A и C; Омега-3 жирные кислоты для уменьшения воспаления в суставах и повышения двигательной активности животных. Глюкозамин и хондроитин в корме способствуют восстановлению суставов и хрящей, поддержанию их нормальной подвижности [1, 2,3].

Глюкозамин – это структурное вещество хрящевой ткани, которое способствует ее восстановлению и обладает противовоспалительными свойствами. Применяется глюкозамин при остеоартритах, бурситах и при травмах опорно-двигательного аппарата. Усваивается в желудочно-кишечном тракте, а затем доставляется к хрящу и иным тканям, включаясь в

синтез определенных компонентов, главным образом хондроитина сульфата [1].

Хондроитин сульфат является основным элементом хрящевой ткани. Важная функция этого элемента заключается в удержании воды в тканях хряща для обеспечения его эластичности и повышения амортизирующих свойств. Хондроитин сульфат обладает очень важными свойствами – обезболивающими, противовоспалительными, ранозаживляющими, а также восстановительными [1].

Для достижения наилучших результатов в процессе лечения и профилактики нарушений системы движения собаки глюкозамин и хондроитин применяются в комплексе, что сопровождается быстрым насыщением хондропротекторами соединительнотканых элементов.

Витамины С, Е и селен представляют собой антиоксиданты, оказывающие восстановительное действие на ткани. Цинк способствует стабилизации клеточных мембран. Марганец входит в состав суставной и костной тканей, обеспечивая структурную целостность хряща в суставах [3, 4, 9].

Полиненасыщенные омега-3 жирные кислоты ингибируют ферменты, вызывающие воспаление тканей, обеспечивают защиту структуры хряща, обезболивают, а также обладают антиоксидантным действием. Омега-3 жирные кислоты незаменимы при артритах, артрозах, сердечнососудистых заболеваниях, а также при заболеваниях нервной системы. Гиалуроновая кислота содержится в синовиальной жидкости, обеспечивая защиту суставной поверхности от трения, что в свою очередь увеличивает мобильность сустава [2, 3].

В настоящее время синтетические аналоги хондропротекторов вытесняются природными, которые считаются наиболее эффективными и безопасными. В состав акульего хряща входит коллаген (белок соединительной ткани). При исследовании хрящевой ткани акул установлена ее высокая регенеративной способностью, а препараты на основе акульего хряща обладают противовоспалительным и обезболивающим действием.

В теле моллюсков содержится лучший натуральный глюкозамин, а Новозеландский зеленогубый моллюск *Perna*

Canaliculus представляет собой наилучший для усвоения комплекс гликозаминогликанов, аминокислот, омега-3 жирных кислот, а также витаминов и микроэлементов. Применение его при проблемах с суставами выявило выраженное обезболивающее и противовоспалительное действие. Экстракт новозеландского моллюска признан высокоэффективным натуральным хондропротектором [1].

Собаки крупных пород старше пяти лет попадают в группу риска по заболеванию остеоартрит, при котором основное лечение сводится к снятию воспаления и боли [2, 6]. Диетический корм Хиллс J/D для собак от компании «Hill's», кроме названных функций, обеспечивает также задержку деградации суставного хряща [1].

В составе последней разработки Hill's – Prescription Diet j/d – новый эффективный корм, помогающий облегчить суставную боль у собак и повысить мобильность уже на 21 день. Применение вариантов этого корма (Purina ЖМП, Purina Veterinary Diets® (JM), Joint Mobility Canine Formula) выявило отсутствие побочных эффектов и помогает снизить уровень энзимов, которые участвуют в процессе разрушения хрящевых тканей [4, 5]. Эйкозапентаеновая кислота – омега-3 жирная кислота – проникает и выборочно откладывается в суставном хряще; глюкозамин и хондроитин способствуют поддержанию здоровья суставных хрящей. Для сохранения мышечной массы и против избыточного веса в состав включен L-карнитин. Снижение физических нагрузок влечет за собой мышечную атрофию, поэтому необходима мускульная поддержка сустава, а также сердца и почек, что обеспечивает контролируемый уровень кальция, белка, натрия и фосфора в лечебном корме [1, 2, 3, 9].

Лечебный корм Royal Canin Mobility MS25 рекомендуется как дополнение к основному лечению заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также в качестве профилактики. Он способствует улучшению подвижности суставов, а также поддержит функцию суставов у домашних питомцев после травм и после хирургических вмешательств. В состав корма входит мука из мякоти новозеландского зеленогубого моллюска Perna Canaliculus (0,3%), гидролизат из панциря ракообразных (источник глюкозамина), экстракт бархатцев прямостоячих

(источник лютеина), гидролизат из хряща (источник хондроитина). Все эти вещества способствуют улучшению подвижности сустава, снимают болевые ощущения и воспалительные процессы в суставах. Корм противопоказан собакам в период лактации, а также щенкам моложе 6-ти месяцев [1, 2, 8].

Канадские сухие корма для собак 1st Choice в составе содержат вещества, поддерживающих здоровье суставов и хрящей - глюкозамин, хондроитин, гликозамингликан и пептиды коллагена. Отмечено не только профилактическое действие в отношении заболеваний суставов, но и способствует их правильному развитию у щенков. Сухие корма Diamond Large Breed 60+ Adult Dog Formula и Diamond Naturals Extreme Athlete характеризуются высоким содержанием глюкозамина и хондроитина, а также L-карнитина и Омега-3 [1, 3].

У собак мелких пород при дисплазии суставов, особенно в возрасте 6-8 лет существует риск развития артроза или остеоартроза. Это диктует необходимость срочно изменить питание собаки: кормить специализированными кормами, а также дополнительно вводить в рацион добавки и витамины, содержащие компоненты для поддержания здоровья суставов и хрящей. Очень важно давать их перед периодами обострения. Предложено большое количество препаратов: Canina Calcina Calcium Citrat для ослабленных и стареющих собак – кормовая добавка с кальцием для защиты стареющих собак от остеопороза и поддержания в форме мускулатуры из-за недостаточной подвижности; Canina Dog Petvital GAG и Canhydrox GaG глюкозамин с экстрактом мидий; Артро таблетки Canina Petvital Arthro-Tabletten для суставов; Петвیتال Артро-табс для ускорения регенерации костей животных после переломов, хирургического вмешательства, при артритах, артрозах и нарушениях роста; 8in1 Excel Mobile Flex plus с 25 % новозеландских зеленых мидий (*Perna Canaliculus*), омега-3, глюкозамина, хондроитина, витаминов E и C, меди, цинка и марганца; немецкий препарат «Мобил Фит»; большая линия препаратов для собак Dr.Clauder's для формирования и укрепления связок, хрящей и мышц [1, 3].

В числе новых разработок в области витаминно-минеральных комплексов – так называемые «Биофакторы»: препараты, направленные на поддержание здоровья суставов и хрящей. Действие препаратов этой линейки направлено на регенерацию суставов, хрящей и связок. Основные действующие вещества – хондроитина сульфат, глюкозамина сульфат и гидролизат коллагена, а также обязательно медь, марганец, цинк, витамины А и Е [4, 7, 9].

Генетические задатки щенка, родившегося без пороков – лишь 50 % успеха, а остальное зависит от характера влияния внешних факторов, которые помогают развиваться этим задаткам, либо тормозят их развитие. Важнейшим из этих факторов является питание [1, 5, 6].

### Литература

1. Бауэр М. Книга Weltham о кормлении животных / М. Бауэр. – М.: Биоформсервис, 1991. – 189 с.
2. Белов А.Д., Данилов Е.П. Болезни собак / А.Д. Белов, Е.П. Данилов. – М.: Колос, 1992. – 366 с.
3. Беспанев Э.В. Кормовые добавки для собак. / Э.В. Беспанев, К.Н. Сон, А.В. Мурачев, Д.А. Мурачев, А.И. Сницарь // Хранение и переработка сельхозсырья, 2001. – №5. – С. 54.
4. Биорм В. Питание и рост собак крупных пород / В. Биорм // Ветеринар. – 1998.-№ 5. - С. 30-32.
5. Биорм В., Пибо П. Оценка питания / В. Биорм, П. Пибо // Ветеринар. Журнал для практикующих ветеринарных врачей. – 1998. – № 7-8. - С. 37.
6. Блохин Г.И. Кинология. Учебное пособие для вузов / Г.И. Блохин, М.Ю. Гладких, А.А. Иванов, Б.Р. Овсицер, М.В. Сидорова. – М.: ООО «Изд-во Скрипторий 2000», 2001 – 432 с.
7. Панченко А.А. Сравнительная оценка консервов и натурального корма в питании беременных и лактирующих собак / А.А. Панченко, В.В. Редько, В.В. Усенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 135. – С. 208-222.
8. Попкова Е.В. Питание кошек при почечной недостаточности / Попкова Е.В., Усенко В.В. // В



сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2016 год. – 2017. – С. 179-181.

9. Рядчиков В.Г. Клиническая диетология собак и кошек / В.Г. Рядчиков, Л.И. Баюров, О.Л. Рядчикова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 351 с.

*УДК 636.7.084.412*

## **ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ СОБАК**

Шляхова О.Г., канд. биол. наук, доцент,  
Семенова Е.И., студент,  
Цой В.А., студент

**Ключевые слова:** нормы питательных веществ для собак, FEDIAF, NRC, сравнительный анализ популярных норм.

**Аннотация.** В статье рассматривается оценка существующих общеизвестных норм потребностей в питательных веществах для домашних животных, используемых в России, Европе и США. Описаны расхождения в показателях между авторами, что важно учитывать в образовательном процессе.

Shlyakhova O.G., cand. Sci. Biolog., associate Professor,  
Semenova E.I., student,  
Tsoi V.A., student

**Keywords:** dog nutrient norms, FEDIAF, NRC, comparative analysis of popular norms.

**Abstract.** The article considers the assessment of existing well-known norms of nutrient requirements for domestic animals used in Russia, Europe and the USA. The discrepancies in the indicators

between the authors are described, which is important to consider in the educational process.

Одним из приемов в повышении уровня образования является качество средств образовательного процесса. В частности, учебно-методическое обеспечение, которое информирует обучающегося об исторических аспектах, современных технологиях и тенденциях изучаемой дисциплины. Для студентов ветеринарного и зоотехнического направления, изучающих вопросы кормления различных животных, ключевым вопросом является адекватная оценка существующих мировых норм потребностей собак и кошек в питательных веществах, в зависимости от их физиологического состояния.

В России, Европе и США наиболее популярными научными издания в области питания домашних животных являются: 1. «Кормление собак и кошек: «Справочник» под редакцией С.Н. Хохрина [3]; «Руководства по питанию для полноценного и дополнительного кормления домашних животных: кошек и собак» Европейской федерации пищевой промышленности для домашних животных (FEDIAF) [4]; 3. «Требования к питательным веществам собак и кошек» Национального исследовательского совета США (2006 г.) (NRC) [1].

Национальный исследовательский совет США (NRC) представляет собой организацию, где под руководством коллектива авторов-ученых разрабатываются нормы и рекомендации по питанию различных видов животных. Все данные этой организации были получены путём прямых исследований на животных, кормах и конкретных веществах.

FEDIAF (Federation europeenne de l'industrie des aliments pour animaux familiers, или на русском – «Европейская федерация индустрии производства кормов для домашних животных») объединяет национальные ассоциации производителей готовых кормов для собак и кошек в странах ЕС, Боснии и Герцеговине, Норвегии, Сербии, Швейцарии и России, представляя 650 заводов по производству кормов. Цель организации – обеспечить производителей инструментом работы, который бы регулировал потребности питомцев во всех необходимых для их здоровья питательных веществах. Данные рекомендации, прежде всего,

ориентированы на производителей сухих и влажных кормов для собак и кошек с указанием минимальных норм потребностей. [2]

В «Справочнике» под редакцией Саввы Николаевича Хохрина рассматривается кормление домашних животных натуральными продуктами, а также приведены рецептура рационов для здоровых и больных животных. Указаны суточные нормы питательных веществ, но отсутствуют сведения по их расчету.

Возможно, не корректно сравнивать данные объединенных организаций (FEDIAF, NRC) и одного автора (Хохрина С.Н.). Однако при расчете и ориентировании на норму потребности животного важно прийти к пониманию, что не зависимо от типа питания (натуральные продукты или производственные корма), установленная норма питательных веществ должна удовлетворять физиологическую потребность животного.

При сравнении данных (см. таблицу 1) видим, что нормы С.Н. Хохрина, по показателям: энергии, белка, жира, кальция, фосфора, калия, натрия, хлора, гистидина, изолейцина, метионина, натрия железа, марганца, йода ретинола, ниацина, холина, цианокобаламина и фолиевая кислота – завышены, в сравнении с рекомендациями FEDIAF и NRC. Нутриенты: линолевая кислота (омега – 6), альфа-линоленовая кислота (омега – 3), эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) + докозагексаеновая кислота (ДГК) (омега – 3), фтор, селен, в показателях С.Н. Хохрина не учитываются. Показатели: поваренной соли, кобальта, биотина, аскорбиновой кислоты, нормируются только в издании С.Н. Хохрина и не учитываются в рекомендациях FEDIAF и NRC.

Таблица 1 - Сравнительный анализ норм потребностей в питательных веществах на 1 кг живой массы, на примере взрослой собаки средних размеров.[3, 4, 5]

Показатели	Организация/автор выдвигающая/ий требования/нормы		
	Хохрин С.Н. (Россия, 2006 г)	FEDIAF (Франция, 2017 г)	NRC (США, 2006 г)
Энергия, кДж	285	279,5	276,4

Продолжение таблицы 1

Белок, г	4,5	2,52	1,65
Жиры, г	1,3	0,77	0,9
Линолевая кислота (омега – 6) , г	-	0,183	0,185
Альфа-линоленовая кислота (омега – 3) , г	-	-	0,0073
ЭПК+ДГК (омега – 3) , г (эйкозапентаеновая кислота + докозагексаеновая кислота)	-	-	0,0073
Усвояемые углеводы, г	9,3	-	-
Клетчатка, г	0,8	-	-
Аминокислоты			
Аргинин, г	0,07	0,071	0,058
Гистидин, г	0,06	0,03	0,03
Изолейцин, г	0,08	0,066	0,063
Лейцин, г	0,11	0,117	0,112
Лизин, г	0,06	0,061	0,058
Метионин, г	0,07	0,056	0,055
Метионин + цистин, г	-	0,107	0,108
Фенилаланин, г	0,065	0,076	0,075
Фенилаланин + тирозин, г	-	0,12	0,12
Треонин, г	0,055	0,071	0,071
Триптофан, г	0,015	0,025	0,023
Валин, г	0,085	0,081	0,081
Минеральные вещества			
макроэлементы:			
Кальций, г	0,264	0,071	0,07
Фосфор, г	0,22	0,056	0,05
Калий, г	0,22	0,071	0,07
Натрий, г	0,06	0,015	0,013
Хлор, г	0,18	0,02	0,0198
Магний, г	0,011	0,01	0,0099
Поваренная соль, г	0,22	-	-
микроэлементы:			
Железо, мг	1,32	0,51	0,49
Медь, мг	0,16	0,1	0,099
Марганец, мг	0,11	0,08	0,079
Цинк, мг	0,11	1,02	0,99
Йод, мг	0,03	0,015	0,0145
Селен, мг	-	0,0038	0,0058
Кобальт, мг	0,05	-	-

Продолжение таблицы 1

Фтор, мг	-	-	-
Витамины			
А (ретинол), МЕ	100	84,86	25,04
Д (кальциферол), МЕ	7	7,72	8,8
Е (токоферол), мг	2	0,3417	0,495
К (филлохинон), мг	0,03	-	0,027
В <sub>1</sub> (тиамин), мг	0,02	0,03	0,037
В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг	0,04	0,086	0,086
В <sub>3</sub> (ниацин), мг	0,05	0,23	0,28
В <sub>4</sub> (холин), мг	33	-	28
В <sub>5</sub> (пантотеновая кислота), мг	0,24	0,2	0,248
В <sub>6</sub> (пиридоксин), мг	0,02	0,02	0,0248
В <sub>12</sub> (цианокобаламин), мкг	0,7	0,47	0,578
В <sub>с</sub> (фолиевая кислота), мкг	8	3,61	4,459
Н (биотин)	0,5	-	-
С (аскорбиновая кислота), мг	1	-	-

Считаем, что несовпадения показателей, в рассматриваемых источниках, связаны с различным представлением авторов об минимальных, максимальных и средних нормах потребностей, рекомендуемых для животного в сутки. В источниках С.Н. Хохрина отсутствуют нормы по ряду питательных веществ, не представлен ход кормленческих исследований, на базе которого получены данные. Рекомендации FEDIAF не существенно отличаются от рекомендаций NRC, более того, в основе данных заложены исследования, проведенные Национальным исследовательским советом США (NRC).

В образовательном процессе, при установлении норм потребностей собак и кошек в питательных веществах рекомендуем ориентироваться на данные Национального исследовательского совета США (NRC). При выборе натурального питания и составления рецептуры рационов – использовать рекомендации «Справочника» под редакцией С.Н. Хохрина. Для анализа производственных кормов и соблюдении норм питательных веществ – опираться на рекомендации FEDIAF.

## Литература

1. Национальный исследовательский совет (NRC) (Соединенные Штаты) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.knowledgr.com/17355584/НациональныйИсследовательскийСовет\(СоединенныеШтаты\)свободный](http://ru.knowledgr.com/17355584/НациональныйИсследовательскийСовет(СоединенныеШтаты)свободный) – (03.07.2019).
2. Организация FEDIAF: расшифровка, цели работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://feedsmart.ru/organizaciya-fediaf-rasshifrovka-celi-raboty> свободный – (03.07.2019).
3. Хохрин, С.Н. Кормление собак и кошек: Справочник / С.Н. Хохрин – М.: КолосС, 2006. – 248 с.
4. The European Pet Food Industry. Nutritional Guidelines For Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Переводчик: Ксения Чекулаева. – Франция, 2017. – 102 с.
5. 2006 NRC Nutrient Requirements for Adult Dogs (Maintenance) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.merckvetmanual.com/management-and-nutrition/nutrition-small-animals/nutritional-requirements-and-related-diseases-of-small-animals#v3328513> свободный – (03.07.2019).

*УДК 636.2.087.74:591-133*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПИТАНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Шляхова О.Г., канд. биол. наук, доцент,  
Филева Н.С., аспирант,  
Тантави А.А., аспирант,  
Рядчиков В.Г., д-р биол. наук, профессор, академик РАН

**Ключевые слова:** защищенные аминокислоты, лизин, метионин, высокопродуктивные коровы, лактационный период, аминокислоты плазмы крови, факториальный метод.

**Аннотация.** Использование защищенных аминокислот (лизина и метионина) в Краснодарском крае и типичных для нашего животноводства рационах может реально обеспечить дальнейшее повышение продуктивности. Результаты наших

исследований показали, что на продуктивный молочный ответ и его составляющие влияет количество первой лимитирующей аминокислоты в рационе. Также, поставки защищенного лизина изменили концентрацию плазмы крови животных и улучшили доступность аминокислот для синтеза молочного белка.

Shlyakhova O.G., cand. Sci. Biolog., associate Professor,  
Fileva N.S., postgraduate,  
Tantawi Abuelgasim, postgraduate,  
Ryadchikov V.G., Dr. Sci. Biolog., Professor,  
Academician of RAN

**Keywords:** amino acids, protected amino acids, lysine, methionine, highly productive cows, lactation period, plasma amino acids, factorial method.

**Abstract.** Livestock production in Krasnodar region can be improved significantly by the introduction of protected amino acids (lysine and methionine) in the diets of animals. The results of our studies have shown that the productive milk response and its components are affected by the amount of the first limiting amino acid in the diet. Also, the supply of protected lysine changed the plasma concentration of animals and improved the availability of amino acids for milk protein synthesis.

Белковое питание жвачных, как и других видов животных, следует рассматривать как аминокислотное питание, поскольку не белок как таковой, а аминокислоты являются основными участниками образования белков молока и тела животных. У жвачных определить обеспеченность незаменимыми аминокислотами по их содержанию в корме невозможно, так как пищеварение у них происходит в сложном четырехкамерном желудке, которое существенно отличается от пищеварения у животных с простым однокамерным желудком [1].

На сегодняшний день накоплено достаточно прямых доказательств того, что первыми лимитирующими незаменимыми аминокислотами в обменном белке кукурузно-соевых рационов жвачных являются лизин и метионин. По данным National Research Council [2, 8] потребность в обменных

лизине (ОЛ) и метионине (ОМ), на биосинтез белка молока и поддержание у лактирующих коров, составляет 7,2 и 2,4% от обменного белка. В других работах, потребность в ОЛ была от 6,8 до 7,5%, в ОМ от 2,3 до 2,5%. Обеспечение в столь высокой потребности в лизине и метионине, несмотря на большой вклад синтезируемого в рубце богатого лизином (до 8%) микробного белка, часто становится проблемой при кормлении высокопродуктивных коров [10]. Поэтому перед наукой практикой возник вопрос использования препаратов синтетических аминокислот для обогащения кормовых рационов, как это делается в практике свиноводства и птицеводства. Однако использование тех же самых препаратов аминокислот для жвачных, которые применяют для свиней и птиц невозможно, поскольку они разрушаются бактериями рубца до аммиака и пользы не дают. Эти препараты могут действовать эффективно лишь при пострубцовом их введении в сычуг или дуоденум (через канюлю), где действия бактерий незначительно. В настоящее время, установлено положительное влияние обогащенных (лизинном и метионином) рационов на возможность снижения расхода белковых кормов без ущерба для продуктивности коров [3, 5, 7].

Вместе с тем, добавление защищенных аминокислот, в ряде опытов, не наблюдали какого-либо положительного действия добавок защищенных аминокислот на продуктивность коров. Так при оценке эффективности коммерческих препаратов защищенного лизина (PR-Lys) на значительное поголовье голштинских коров в ранней лактации (157 коров, надой 54 кг/д) и в середине лактации (230 коров, надой 42 кг/д) к рациону на кукурузной основе добавляли чистый лизин из расчета на 9-10 г на голову в день. Добавка не оказала заметного влияния на молочную продуктивность. Эти данные свидетельствуют о необходимости внимательного подхода к вопросу использования препаратов аминокислот в рационах коров с точки зрения их возможного дефицита.

Цель настоящего исследования состоит в изучении влияние защищенных от распада в рубце лизина и метионина, на показатели молочной продуктивности и здоровья коров.



В опыте участвовали высокопродуктивные коровы-перволетки голштинской породы, с канюлями на рубце, в периоде лактации - 150 дней после отела. Изучали эффективность добавок защищенных аминокислот к основному рациону: 1) ОР – контрольная группа без добавок аминокислот; 2) ОР+Лизин (ОР+Л); 3) ОР+Метионин (ОР+М); 4) ОР+Лизин+Метионин (ОР+М+Л). На момент проведения эксперимента среднесуточный надой молока на корову, в первой половине лактации, составлял 35 кг при потреблении сухого вещества 21-22 кг/день.

Расчет потребности каждой коровы в сухом веществе, НРБ и РРБ, обменном белке, и обеспеченности коров обменными лизином и метионином, произвели факториальным методом [4, 5].

На первоначальном этапе был произведен расчет обеспеченности коров усвояемыми аминокислотами. Установили, что питательность основного рациона не покрывает потребность лактирующих коров в лизине и метионине. Рацион не сбалансирован по лимитирующим аминокислотам. Первой лимитирующей аминокислотой в рационе является лизин. С учетом вносимой добавки (ОР+Л) недостаток лизина не компенсируется. Метионин в составе основного рациона – 2-я лимитирующая аминокислота. В группе с защищенным метионином - недостаток покрывается с избытком.

Данные по молочной продуктивности за период эксперимента отличались.

Результаты наших исследований показали, что на продуктивный молочный ответ и его составляющие влияет количество первой лимитирующей аминокислоты в рационе. Так как первой недостающей аминокислотой был лизин, то в группах с защищенным лизином (ОР+Л) и объединенными добавками (ОР+Л+М) мы наблюдали повышение молочной продуктивности, молочного белка и жира. В группе с защищенным метионином (ОР+М) влияние на качество молока не было отмечено.

Анализ плазмы крови на свободные аминокислоты показал положительный ответ на добавки защищенных аминокислот. В группе с объединенными добавками (ОР+Л+М) положительно из 20 плазменных аминокислот повысились (от показателей группы контроля) – 18. В группе с защищенным метионином (ОР+М)

повышались 17 аминокислот. Наименьший ответ от добавки защищенных аминокислот наблюдали в группе с лизином (ОР+Л) – 9 аминокислот. Эти наблюдения согласуются с данными зарубежных авторов [4, 6, 9].

Проведенный анализ и результаты исследований показывают положительное влияние защищенных аминокислот на стимуляцию молокоотдачи при условии детального изучения базового рациона хозяйства. В частности, добавка лизина и метионина к основному рациону позволила частично его сбалансировать. Однако учитывая, что эффективность использования белка определяется количеством первой лимитирующей аминокислоты, в нашем случае лизином, рекомендуется к составу основного рациона добавить защищенный лизин в количестве 63г натуральной добавки на голову (содержание чистого лизина г/кг добавки составит 24г). Это позволит сбалансировать рацион по лимитирующим аминокислотам, увеличив выработку молока от каждой коровы.

### Литература

1. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В.Г. Рядчиков // Изд-во Лань, Санкт-Петербург. – 2015, 632 с.
2. Шляхова О.Г. Продуктивность, здоровье, обмен аминокислот у коров при балансировании рационов по обменному белку и усвояемым аминокислотам в переходный период и пик лактации. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / О. Г. Шляхова // Боровск, 2013. – 23 с.
3. Awawdeh M. S. Rumen-protected methionine and lysine: effects on milk production and plasma amino acids of dairy cows with reference to metabolisable protein status / M. S. Awawdeh // Journal of Dairy Research. – 2016; 83:151–155.
4. Blauwiekel R., Xu S., Harrison J. H., Loney K. A., Riley R. E., Calhoun M. C. Effect of whole cottonseed, gossypol, and ruminally protected lysine supplementation on milk yield and composition / R. Blauwiekel, S. Xu, J. H. Harrison, K. A. Loney, R.E. Riley, M. C. Calhoun // Journal Dairy Science.– 1997; 80:1358–1365.
5. Ferraretto L. F., Ballard C. S., Sniffen C. J., and Shinzato I. Influence of essential amino acid balancing post-partum on lactation

performance by dairy cows through a meta-analysis / L. F. Ferraretto, C. S. Ballard, C. J. Sniffen, and I. Shinzato // *Journal Dairy Science*. – 2016; 99 (Suppl. 1): 718.

6. Giallongo F., Harper M. T., Oh J., Lopes J. C., Lapierre H., Patton R. A., Parys C., Shinzato I., and Hristov A. N. Effects of rumen-protected methionine, lysine, and histidine on lactation performance of dairy cows / F. Giallongo, M. T. Harper, J. Oh, J. C. Lopes, H. Lapierre, R. A. Patton, C. Parys, I. Shinzato, and A. N. Hristov // *Journal Dairy Science*. – 2016; 99:4437-4452.

7. Lee C., Hristov A. N., Cassidy T. W., Heyler K. S., Lapierre H., Varga G. A., Veth de M. J., Patton R. A., and Parys C. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet / C. Lee, A. N. Hristov, T. W. Cassidy, K. S. Heyler, H. Lapierre, G. A. Varga, M. J. de Veth, R. A. Patton, and C. Parys // *Journal of Dairy Science*. – 2012; 95:6042-6056.

8. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington, DC: Natl. Acad. Sci.; 2001.

9. Osorio J. S., Jacometo C. B., Zhou Z., Luchini D., Cardoso F. C., and Looor J. J. Hepatic global DNA and peroxisome proliferator-activated receptor alpha promoter methylation are altered in periparturient dairy cows fed rumen-protected methionine / J. S. Osorio, C. B. Jacometo, Z. Zhou, D. Luchini, F. C. Cardoso, and J. J. Looor // *Journal of Dairy Science*. – 2016; 99:234-244.

10. Swanepoel N., Robinson P.H., Erasmus L.J. Amino acid needs of lactating dairy cows: Impact of feeding lysine in a ruminally protected form on productivity of lactating dairy cows / N. Swanepoel, P.H. Robinson, L.J. Erasmus // *Erasmus Animal Feed Science and Technology* 157 (2010) 79–94.

## ЦИРКАДИАНЫЕ РИТМЫ В ПОВЕДЕНИИ КУР ПРИ КЛЕТОЧНОМ СОДЕРЖАНИИ

Щербатов В.И., д-р с.-х. наук, профессор,  
Канатбаев С.Г., д-р биол. наук, доцент,  
Петренко Ю.Ю., канд. с.-х. наук

**Ключевые слова:** родительское стадо, поведение, агрессия, половая активность, кормление.

**Аннотация.** Проанализированы характерные особенности проявления циркадианных ритмов у мясных кур, связанных со временем включения и отключения света в птичнике. Установлен двухвершинный профиль проявления агрессии и полового поведения птицы. Раздача корма в начале пиков активности птицы способствует снижению агрессии на 35-40 %, повышению половой активности кур на 25-28 %, снижению выбраковки петухов на 13-18 %.

V.I. Shcherbatov, Doctor S.-kh.sciences, Professor.  
S.G. Kanatbaev, Doctor biol. sciences, associate Professor,  
Yu.Yu. Petrenko, candidate of agricultural of sciences

**Key words:** parent flock, behavior, aggression, sexual activity, feeding.

**Annotation.** The characteristic features of the manifestation of circadian rhythms in meat chickens associated with the time the light was turned on and off in the house were analyzed. A two-vertex profile of the manifestation of aggression and sexual behavior of the bird is established. Distribution of feed at the beginning of poultry activity peaks helps reduce aggression by 35-40%, increase sexual activity of chickens by 25-28%, and reduce culling of roosters by 13-18%.

Современными исследованиями установлено, что все биологические ритмы являются генетически

запрограммированными продуктами эволюции, которые обусловлены эндогенными факторами, но, в то же время, тесно связанные также с сильным влиянием среды, которая, корректируя время ритмов, оказывает влияние на организм.

Основополагающим фактором управления циркадианными ритмами птицы является световой режим. Чередование света и темноты в помещении, где содержится птица, является экзогенным фактором, который со временем подчиняет эндогенную природу биологических ритмов птицы. Таким образом, у птиц, содержащихся в промышленных условиях, исчезают старые рефлексy и возникают новые.

Для птицы, содержащейся в природе, характерны фазы перехода от покоя к деятельности и от деятельности к покою с наступлением сумерек. Для таких частных форм поведения, как кормление, половое и агрессивное поведение также характерен двухвершинный профиль.

Каждый тип активности птицы имеет тенденции следовать типичному суточному ритму. Чередование разных фаз активности образует распорядок дня, повторяющийся с небольшими отклонениями изо дня в день. Без знаний поведенческих реакций животных на меняющиеся условия среды невозможна успешная работа по совершенствованию их продуктивности.

Для эксперимента были проведены этологические наблюдения за петухами, содержащимися на доращивании в разные возрастные периоды. Визуальные наблюдения проводились ежемесячно в течение трех смежных дней за весь световой период времени. Элементами двигательной формы активности были представлены агрессивное поведение петухов, половое и кормовое поведение птицы.

При изучении агрессивного поведения петухов и определения их иерархического ранга были укомплектованы группы петухов по 15 голов в клетках батареи КБР-2, имеющих размеры 2700х900 мм. Лимитирующим фактором явилась малая площадь территории. Самцы не имеют возможности иметь индивидуальную дистанцию друг от друга, что провоцирует агрессивную борьбу между ними за возможность занять центральный участок в клетке и свободу передвигаться по всей ее

территории. В наблюдениях учитывались следующие формы проявления агрессивного поведения петухов: драки между особями (победившие и проигравшие), клевки, угрожающие позы и избегания контакта. Данный метод позволяет проследить изменение агрессии особей не только с возрастом, но и в течение светового дня.

Нас интересовали ритмы изменения агрессии петухов в течение суток, а также изменение агрессивности петухов с возрастом. Было установлено, что агрессивность петухов варьирует не только с возрастом, но и колеблется в течение светового дня. Наиболее интенсивно агрессивная борьба между петухами проходит первые 2 часа с момента включения освещения и в последние 2-2,5 часа перед отключением. Причем, такая ритмичность в проявлении агрессии сохраняется с возрастом и при изменении длины светового дня. Таким образом, для агрессии петухов, содержащихся в клетках, характерен двухвершинный профиль активности, который существует у птиц в природе.

Двухчасовой утренний период активности самцов плавно сменяется периодом покоя, в это время агрессия достигает минимума. За два часа до отключения света в птичнике, агрессия между петухами вновь интенсивно нарастает и остается высокой до момента отключения света. Пик агрессии в вечернее время значительно выше утреннего. На оба пика (вечерний и утренний), занимающих в сумме, как правило, около 4 часов светового времени, приходится от 45,2 до 59,6% всех агрессивных актов за день.

Проявление пиков агрессии связано с включением и отключением света. Изменение режима освещения в помещении приводит к синхронизации пиков у птицы с новым режимом. Закономерность проявления пиков агрессии в первые и последние часы светового периода сохраняется при разных режимах освещенности.

На рисунке 1 представлены графики агрессивности петухов в течение светлого времени суток.

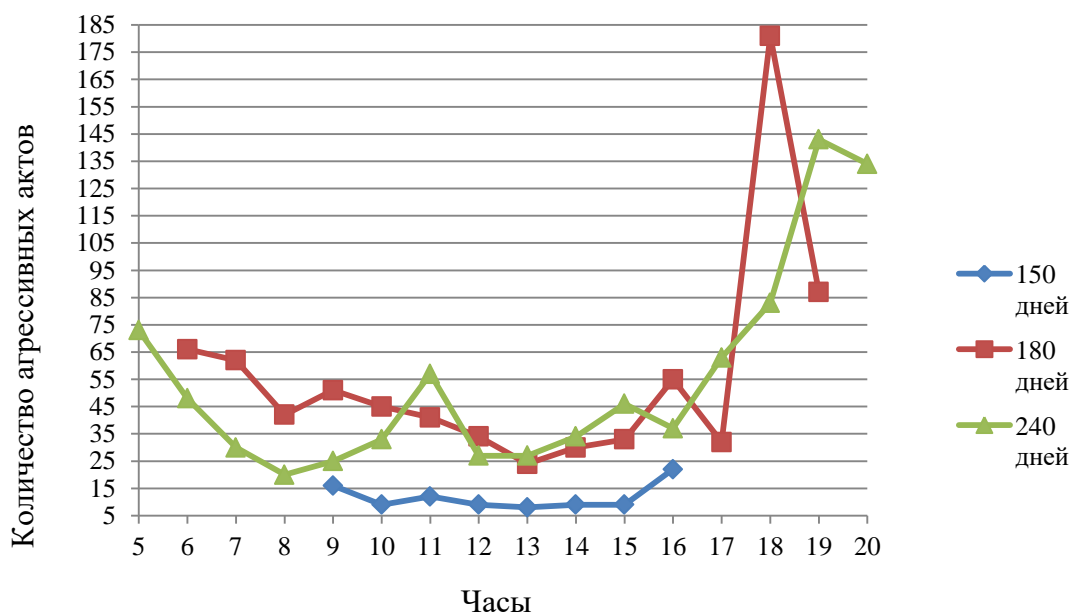


Рисунок 1 - Агрессивность петухов в течение дня в зависимости от их возраста

Агрессивность петухов, кроме двух пиков (утреннего и вечернего) имеет еще несколько выраженных колебаний в течение дня. Кормление петухов осуществлялось один раз в сутки. Во время работы кормораздатчика и до открытия кормушек, агрессивность в группе резко возрастает, хотя выраженность «пиков кормления» ниже утреннего и вечернего. Во время же потребления корма, количество агрессивных актов в группе снижается. Видимо, пищевая доминанта гораздо сильнее необходимости вести борьбу за иерархический ранг в группе. Выраженность двух пиков в течение дня обусловлена циркадным ритмом выброса андрогенных гормонов в кровь. В нашем опыте при содержании птицы в клетках, большая часть агрессивных актов птицы проявляется в «утренние и вечерние» часы, хотя кормление в это время не проводилось.

Цикличность проявления агрессии в определенное время светового дня мы использовали как способ улучшения условий кормления петухов. Суть заключалась в том, что суточную норму корма мы делили на две части, и раздача осуществлялась утром во время включения света и вечером за 2,5-3 часа до его выключения в корпусе. Данный способ позволил нам снизить количество агрессивных актов в сообществе петухов на 35-40%. Кормление во время пика агрессии отвлекало самцов, и они

проводили больше времени у кормушки. В итоге, использование такого режима кормления при дорастивании петухов до возраста 160 дней позволило уменьшить отход самцов из-за драк в группе на 13-18 % по сравнению с группами, где корм раздавали в середине дня [2].

Для определения влияния циркадианных ритмов на двигательные формы активности птицы и ее воспроизводительные качества нами был проведен эксперимент на родительском стаде мясных кур кросса Ross 308, содержащихся в клеточных батареях КБР-2. Половое соотношение в стаде составило 1:8, а численность сообщества в клетке 24 курицы и 3 петуха.

Половое поведение – очень сложная форма внутривидовых взаимоотношений, синтезирующая в себе многие формы поведения. Половое поведение может сопровождаться элементами пищевого и других форм поведения. Внешние факторы способны стимулировать или угнетать половую активность. Наличие корреляционных связей между разными формами двигательной активности птицы натолкнуло нас на мысль о возможности управления половым поведением птицы в клетках [1].

Половая активность анализировалась по количеству завершенных спариваний и попыток к спариванию. На основе этих данных рассчитывался показатель эффективности спариваний.

Данные этологических наблюдений показывают, что половая активность кур и петухов распределена неравномерно в течение дня. В половой активности кур всегда существует ярко выраженный двухвершинный профиль. Спаривания и попытки к спариванию были максимальными в вечернее время суток за 2,5-3 часа до выключения света в корпусе. Причем, эта закономерность соблюдалась в различные возрастные периоды птицы. Утренний пик половой активности птицы не так ярко выражен, как вечерний. Мы связываем это с резко отличным, на наш взгляд, от природных, условий клеточной системы содержания и прежде всего с ограниченной двигательной активностью птицы.



Зная о том, что в клетке основными формами двигательной активности является кормовая активность и покой, можно увеличить общую активность за счет повышения кормовой активности. В том случае, если кормить птицу вволю, ее кормовая активность имеет ярко выраженные ритмы. Данный режим позволяет птице поесть корм, свободно подходя к кормушке, в любое время светового дня. При таком кормлении у кур всегда наблюдается двухвершинный профиль кормовой активности. Максимальное потребление корма наблюдается во второй половине дня, как правило, за 2,5-3 часа до отключения света. Утренний пик кормления также ярко выражен, но ниже вечернего. При любой длине светового дня закономерность проявления биоритмов остается одна и та же [3].

Для достижения максимально высоких показателей воспроизводительных качеств мясных кур в племенных хозяйствах применяют лимитированное кормление. В этом случае профиль кормовой активности заметно изменяется. При кормлении птицы в нашем опыте применялось ограничение ее доступа к кормушкам во время работы кормораздатчика. Как и у племенных петухов на доращивании, для родительского стада кур применялась дробная раздача суточной дозы корма в два приема: утром и после обеда. Данный технологический прием привел к изменениям в кормовом поведении птицы.

На рисунке 2 представлены графики изменения кормовой и половой активности кур в течение дня. На каждом графике также отмечено время начала кормления.

Для нас интересным оказался следующий факт в поведении птицы, как видно из графиков, время кормления птицы всегда совпадало по времени с увеличением ее половой активности.

В производственных условиях кормление птицы совмещают с рабочим временем обслуживающего персонала. Поэтому первое кормление происходит не ранее, чем в 8 утра, независимо от того, когда включается свет в птичнике. Последнее дневное кормление осуществляют не позднее, чем в 15 часов. Наблюдения показали, что при таком режиме раздачи корма, между количеством кур, пребывающим у кормушки и половой активностью в стаде, отсутствует какая-либо связь. В то же время, любая раздача корма всегда вызывает повышение двигательной и

прежде всего локомоторной связи. Раздача корма в период яйцекладки кур, которая обычно заканчивается к 14-15 часам дня, вызывает задержку снесения яиц от 30 минут до 1,5 часов.

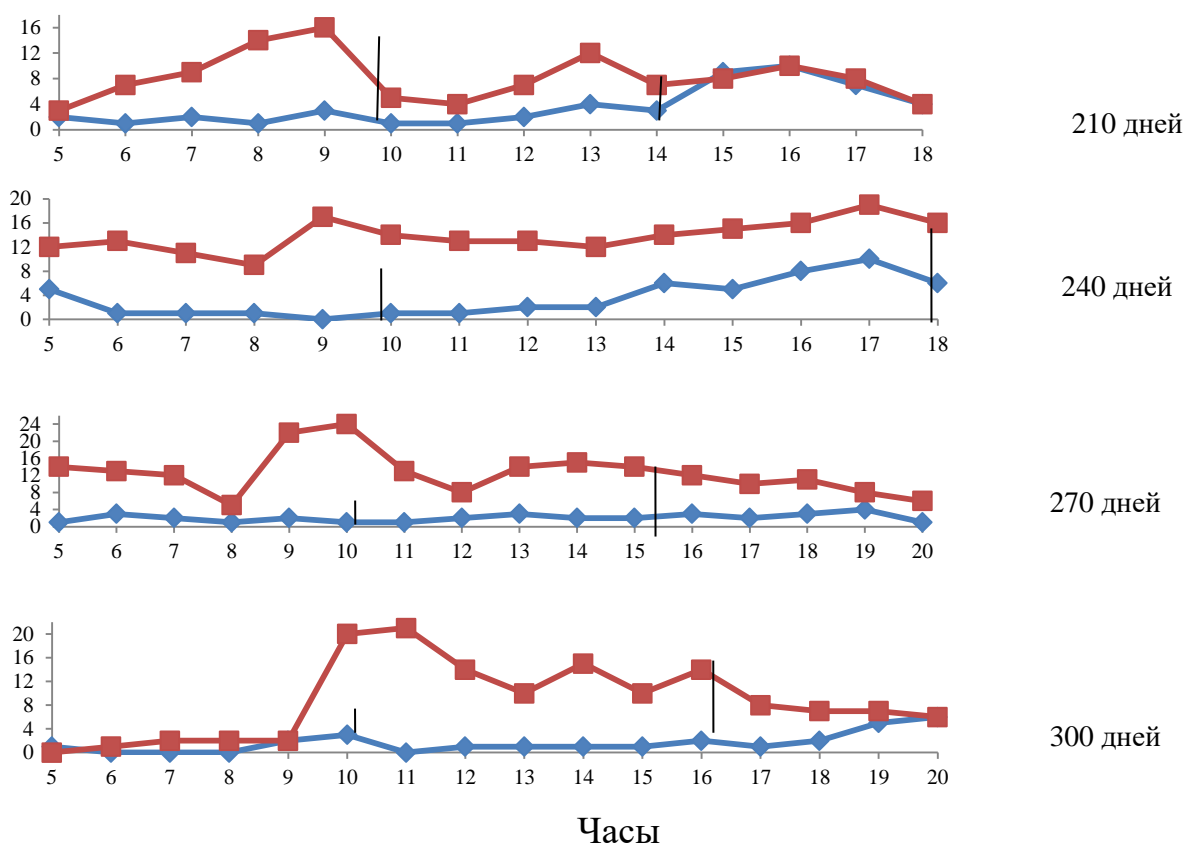


Рисунок 2 – Кормовая и половая активность кур при клеточном содержании

■ Кормовая активность      ◆ Половая активность

Ситуация резко изменяется, если кормление осуществляют ближе к времени отключения света в птичнике. Так, при раздаче корма в 16 часов и более позднее время, уровень корреляции возрастает до +0,9. На наш взгляд, этому способствует совпадение ряда факторов. Во-первых, раздача корма в вечернее время совпадает с проявлением второго пика активности в двухвершинном циркадном ритме, когда птица стремится насытиться перед длинной ночью. Во-вторых, при кормлении, куры в клетках рассредоточиваются по всему фронту кормушки и в этой ситуации петухам значительно легче выбрать несущку для спаривания. Куры иногда не спариваются в период подготовки к самой яйцекладки. К времени раздачи корма в 16 часов

практически все куры закончили яйцекладку, и уровень их половой активности вновь возрастает.

Проведенные исследования указывают на наличие взаимосвязи между кормовой и половой активностью кур, содержащихся в клетке. Кормление птицы всегда вызывает повышение ее двигательной активности. Связь между половой и кормовой активностью кур криволинейная и зависит от времени раздачи корма. Высокая положительная корреляционная связь между кормлением и половой активностью наблюдается в первые утренние часы и послеобеденное время, что позволяет повысить количество спариваний птицы на 25-28 %.

### **Выводы**

1. Раздача корма в период агрессии способствует снижению общего количества агрессивных актов в клетке с петухами на 35-40 % в день, снижению выбраковки за период доращивания на 13-18 %.

2. Кормление по биологическим ритмам птицы при совместном содержании кур и петухов повышает количество спариваний в группе на 25-28 %, что положительно сказывается на росте оплодотворенности яиц в племенной период.

### **Литература**

1. Ефимов Д.Н., Иванов А. В., Салеева И. П., Гусева А. А. Плотность посадки родительского стада мясных кур при содержании в клеточных батареях // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции ВНАП. Сергиев Посад, 2012. – С. 337-340.

2. Старчиков Н. И. Догадаев А. М., Логинова З. И. Выращивание племенных петухов в клетках // Животноводство, 1979. №3. – С. 40-42.

3. Щербатов В. И. Новые приемы повышения плодовитости кур мясных пород при клеточном содержании: автореф. дисс. ... д-ра. с.-х. наук / И. В. Щербатов. – Краснодар, 1992. – 208-216 с.

## ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ ЯЙЦЕКЛАДКИ ЯИЧНЫХ КУР

Щербатов В.И., д-р с.-х. наук, профессор,  
Шкуро А.Г., ассистент

**Ключевые слова:** ритмы яйцекладки, циркадные ритмы, интенсивность яйцекладки, куры-несушки.

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам, связанным с яйцекладкой высокопродуктивных кур кросса Ломанн Браун. Выявлены характерные особенности проявления циркадных ритмов в яйцекладке кур с высокой и низкой яйценоскостью за сезон. Циркадные ритмы овуляции и их синхронизация со световыми режимами являются одним из факторов повышения яичной продуктивности кур.

## CIRCADIAN RHYTHMS OF EGGS LAYING OF HENS

Shcherbatov V.I., Professor, Doctor of agr. sciences,  
Shkuro A.G., assistant

**Key words:** egg-laying rhythms, circadian rhythms, egg-laying intensity, laying hens.

**Resume.** The article is devoted to issues related to the egg-laying of highly productive cross-country chickens Lohmann Brown. The characteristic features of the manifestation of circadian rhythms in the egg laying of hens with high and low egg production per season were revealed. The circadian rhythms of ovulation and their synchronization with light modes are one of the factors in increasing the egg productivity of chickens.

Хронобиология - это область биологии, изучающая периодические (циклические) явления в живых организмах и их адаптацию к солнечным и лунным ритмам. Эти циклы известны как биологические ритмы.

Наиболее изученным ритмом в хронобиологии является циркадианный ритм. Термин *циркадный* происходит от

латинского «*circa*», что означает «приблизительно день» [3].

Циркадные часы переносятся (синхронизируются) на местное время ежедневными светлыми-темными циклами, механизм, который наделяет их способностью предвидеть и приспосабливаться к ежедневным и сезонным изменениям условий окружающей среды [1, 2].

Циркадные ритмы свойственны всем живым организмам, населяющим Землю, от одноклеточных водорослей до позвоночных животных. У высших по организации животных, суточные ритмы проявляются во всех физиологических процессах: активности и покоя, частоте сердцебиений, изменения температуры тела и многом другом. Для большинства организмов на планете основным сигналом времени является свет. Периодичность светлого и темного периода суток, основной экзогенный фактор, под который подстраиваются внутренние (эндогенные) биологические часы организма.

Овуляторный цикл курицы, по-видимому, представляет собой пример системы, в которой циркадные и интервальные временные механизмы взаимодействуют, чтобы максимизировать образование яиц в определенное время. Для образования яиц требуется от 23 до 26 часов. Длительность нахождения яиц в воронке яйцевода составляет около 15-30 минут, в белковой части – 3-4 часа и в матке около 19-20 часов.

Высокопродуктивные несушки могут откладывать 365 яиц в год без интервалов. Этот феномен возникает по одной из двух причин: либо сокращается интервал от яйцекладки до следующей овуляции, либо сокращается время нахождения яйцеклетки в яйцеводе.

Было широко признано, что период овуляторного цикла является следствием синхронизации работы яичника и яйцевода [5], который управляется нейроэндокринными высвобождающими факторами, контролируемые основными циркадными часами, расположенными в супрахиазматическом ядре (СХЯ).

Птичья центральная циркадная организация состоит по меньшей мере из 3 отдельных осцилляторов, расположенных в пинеальной железе, глазах и птичьим СХЯ [4], которые содержат самоподдерживающиеся циркадные осцилляторы.

Яичная продуктивность кур - комплексный показатель, учитывающий прежде всего качество яиц птицы и яйценоскость. Яйценоскость – основной селекционируемый признак и решающий показатель яичной продуктивности для всех видов птицы. Так как от него в итоге зависит ее плодовитость.

Чем раньше проведена оценка продуктивных качеств кур, тем больше молодняка можно вывести от отобранной птицы. В связи с этим, современные технологии в селекции птицы предусматривают разработку новых приемов прогнозирования продуктивности и отбора птицы в раннем возрасте.

Нами разработан способ раннего прогнозирования яйценоскости по времени снесения и массе яиц в возрасте 22 недель. В отличие от существующих способов, оценку массы и времени снесения яиц проводят по трем последовательно снесенным яйцам в серии кладки.

По результатам исследований группу кур кросса Ломанн Браун разделили на: высокопродуктивных несушек с яйценоскостью более 300 штук яиц за сезон и с низкой продуктивностью – менее 300 штук яиц за 485 дней жизни. Кур содержали в индивидуальных клетках при применении прерывистого режима освещения. Наблюдения проводили круглосуточно. В ходе исследования изучали среднее время снесения яиц в цикле по 3 последовательно снесенным яйцам.

Данные по времени снесения в цикле по стаду по 3 снесенным яйцам представлены в таблице 1.

Анализ яйцекладки кур в группе свидетельствует о том, что снесение яиц у птицы ритмично в течение дня. Куры сносят яйца только в светлое время суток и никогда ночью, но не в темный период суток, как при прерывистом режиме освещения. Независимо от фазы яйцекладки 96 – 97 % кур сносят яйца до 11 часов дня. Так при включении освещения в птичнике в 4:00 этот период занимает не более 7 часов.

Среднее время снесения яиц в цикле варьирует по возрастам в пределах 4:00 – 11:00.

В таблице 2 представлены показатели о времени снесения яиц курами в цикле в зависимости от их уровня продуктивности.

Таблица 1 - Среднее время снесения яиц по 3 яйцам в цикле по стаду

22 недели	25 неделя	30 неделя	35 неделя	40 неделя	45 неделя	52 недели
7:59	6:08	7:57	6:08	8:09	9:09	9:09
9:03	5:13	6:48	6:16	8:08	8:25	8:08
7:54	5:12	7:03	5:15	8:08	8:58	8:16
5:56	6:27	7:25	6:42	8:27	9:02	8:07
8:15	6:20	6:22	6:05	6:29	9:25	8:19
7:12	4:18	7:47	6:33	6:37	8:41	8:45
5:09	7:17	8:20	5:31	6:19	8:41	7:53
7:09	5:14	6:51	6:22	8:20	9:24	7:56
7:30	6:17	5:14	5:39	6:12	10:17	8:10
6:48	7:10	6:22	5:14	5:22	10:08	9:05
7:17	8:18	7:54	5:42	8:03	6:53	8:45
9:38	5:10	4:42	5:09	6:00	7:51	7:44
6:36	5:14	6:49	5:22	4:46	6:39	8:33
7:19	7:48	5:30	4:34	8:08	9:25	9:42
8:13	7:48	7:28	6:19	6:36	11:12	8:03
6:21	8:11	8:28	6:42	7:54	9:04	8:08
6:21	7:05	6:16	5:28	11:02	10:05	9:11
7:06	7:01	8:44	7:19	10:15	9:51	9:06
8:16	6:49	5:27	5:36	5:12	8:19	8:58
8:15	6:38	6:24	6:02	9:48	8:09	8:29

В конце продуктивного периода, начиная с возраста 45 недель, происходит сдвиг фазы яйцекладки кур в сторону более позднего времени, однако период времени, в течение которого куры выносятся, сокращается с 7 часов до 4,5 часов.

Показатель коэффициента вариации свидетельствует, что циркадный ритм яйцекладки высокопродуктивных кур более мобилен в течение суток и с возрастом, чем консолидированный ритм низкопродуктивных несушек. На наш взгляд, это подтверждает наше мнение о большей эффективности подстройки биологических часов высокопродуктивных кур к средовым факторам, что опосредованно влияет на их эффективность.

Из всего поголовья группы высокопродуктивные куры отличаются более ранним началом яйцекладки в течение светлого периода суток (табл. 3).

Таблица 2 – Среднее время по 3 снесенным яйцам в цикле по группам

Возраст	Среднее снесения по группе	Lim		Среднее t по группе Высоко-продуктивные	Lim		Среднее t по группе Низко-продуктивные	Lim		CV	Высоко-продуктивные несушки	Низко-продуктивные
		min	max		min	max		min	max			
22 недели	7:24	5:09	9:19	7:30	5:16	9:34	7:43	7:15	9:08		15,84	7,63
25 недель	6:28	4:18	8:18	6:22	4:18	8:18	6:53	6:38	7:05		19,55	2,79
30 недель	6:53	4:42	8:44	6:56	4:42	8:28	6:42	5:27	8:44		15,92	21,07
35 недель	5:53	4:34	7:19	5:50	4:34	6:42	6:06	5:28	7:19		10,82	13,78
40 недель	7:29	4:46	11:02	7:06	4:46	8:27	9:04	5:12	11:02		16,55	29,1
45 недель	8:58	6:39	11:12	8:57	6:39	11:12	9:06	8:09	10:05		12,87	11,08
52 недели	8:31	7:44	9:42	8:25	7:44	9:42	8:56	8:29	9:11		6,27	3,49

Так если в возрасте 22 недели (возраст начала яйценоскости кур) яйцекладка растянута и все куры выносятся с 5 утра до 10 часов дня, то уже с возраста 25 недель (возраст достижения пика кладки), основная часть высокопродуктивных кур сносят яйца до 9 часов утра. Интересно, что часть кур сносят яйца сразу же после включения света. С возрастом ритм кладки смещается в сторону утренних часов и в возрасте 35 недель все куры выносятся до 7 утра. Необходимо отметить, что в возрасте с 25 – 35 недель, яйцекладка кур отличается постоянством снесения яиц в одни и те же часы суток. В этот возрастной период у кур наблюдается, как правило, плато яйцекладки.

Возраст 40 недель жизни несушек, начало смены ритма яйцекладки, когда снесение яиц смещается в сторону обеденных часов. При этом такой сдвиг фазы яйцекладки наблюдается как у яйценоских, так и у низкопродуктивных кур.

Ритм яйцекладки низкопродуктивных кур также сдвигается с возрастом, однако даже на пике продуктивности куры сносят яйца ранее, чем через 2 часа после включения света в птичнике.

Такое распределение ритмов яйцекладки у кур с низкой и высокой яичной продуктивностью за сезон, послужило основанием для разработки способа раннего прогнозирования яйценоскости и качества яиц птицы.



Таблица 3 – Время снесения яиц по возрастам

Возраст, недель	Время снесения яиц															
	4:00- 5:00		5:00- 6:00		6:00- 7:00		7:00- 8:00		8:00- 9:00		9:00- 10:00		10:00- 11:00		11:00- 12:00	
	Количество снесенных яиц, %															
	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП	ВП	НП
22 недели	-	-	10	-	20	-	30	10	10	10	10	-	-	-	-	-
25 недель	5	-	25	-	20	10	20	10	10	-	-	-	-	-	-	-
30 недель	5	-	10	5	25	10	30	-	10	5	-	-	-	-	-	-
35 недель	5	-	35	10	40	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
40 недель	5	-	5	5	30	-	5	-	35	-	-	5	-	5	-	5
45 недель	-	-	-	-	10	-	5	-	20	10	30	5	10	5	5	-
52 недели	-	-	-	-	-	-	15	-	50	10	15	10	-	-	-	-

\*ВП – высокопродуктивные, НП – низкопродуктивные несушки

### Литература

1. Boothroyd C.E., Wijnen H., Naef F., Saez L., Young M. W. 2007. Integration of light and temperature in the regulation of circadian gene expression in *Drosophila*. PLoS genetics.3.e54doi 10.1371/journal.pgen.0030054
2. Chen H., Zhao L., Kumazawa M., Yamauchi N., Shigeyoshi Y., Hashimoto S., Hattori M.A. 2013. Down regulation of core clock gene *Bmal1* attenuates expression of progesterone and prostaglandin biosynthesis-related genes in rat luteinizing granulosa cells. American journal of physiology. Cell physiology 304.1131 – 1140
3. Edery I. 2011 A master CLOCK hard at work brings rhythm to the transcriptome. Genes Dev.25. 2321 – 2326
4. Karaganis S.P., Kumar V., Beremand P.D., Bailey M.J., Thomas T.L., Cassone V.M., 2008. Circadian genomics of the chick pineal gland in vitro. BMC genomics. 9.206.doi 10.1186/1471-2164-9-206.
5. Tischkau S.A., Howell R.E., Hickok J.R., Krager S.L., Bahr

J.M.2011.The luteinizing hormone surge regulates circadian clock gene expression in the chicken ovary. Chronobiol. Int.28 – 1.

*УДК 636.52/.58063:636.5.082.474]:636.5033*

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИНКУБАЦИИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ**

Щербатов В.И., д-р с.-х. наук, профессор,  
Шкуро О.А., аспирант

**Ключевые слова:** режим инкубации, мясная продуктивность, цыплята бройлеры.

**Аннотация.** Интенсивная селекция на высокую скорость роста птицы в постнатальный период кардинально изменила модель её эмбрионального развития. Качество молодняка, получаемого в результате инкубации, оказывает решающее влияние на мясную продуктивность и конверсию корма бройлеров.

V.I. Shcherbatov, Professor, Doctor of agr. sciences,  
O.A. Shkuro, graduate student

**Key words:** incubation mode, meat productivity, broiler chickens.

**Abstract.** Intensive selection for a high bird growth rate in the postnatal period dramatically changed the model of its embryonic development. The quality of the young stock resulting from the incubation has a decisive influence on the meat productivity and the conversion of broiler feed.

Темпы мирового производства продукции птицеводства составляет 2,1% в год. В производстве мяса птицы более 85% составляет мяса бройлеров [1]. Производство мясо бройлеров достаточно сложный технологический процесс. Одним из важнейших звеньев этого процесса является инкубация яиц. Современные кроссы бройлеров и технологии их выращивания

позволяют достичь срока убоя к 33-35 дням, при живой массе цыплят не менее 2 кг. В то же время при сокращении сроков выращивания бройлеров период инкубации яиц остается неизменным и занимает, как правило, не менее 21 сутки. То есть, от закладки яиц на инкубацию и до убоя бройлеров, на эмбриональный период приходится около 37-38% всего времени. Тенденция развития производства мяса бройлеров свидетельствует о том, что период их выращивания будет планировано снижаться, при заметном увеличении доли на инкубацию [3, 5].

В связи с этим, в бройлерном производстве одним из наиболее важных этапов является управление инкубацией. Достижение максимальной выводимости и сокращение сроков инкубации, получение здоровых и однородных цыплят, зависят, прежде всего, от качества инкубационных яиц и создания оптимальных температурно-влажностных режимов. Условия, которые следует учитывать при инкубации яиц, это температура, влажность и вентиляция [3, 4].

Цель исследований – разработать режим инкубации яиц мясных кур, учитывающий биологические ритмы в развитии эмбрионов, повышающий качество суточного молодняка.

Исследования проводились в условиях лаборатории кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина. Для инкубации использовали яйца родительского стада мясного кросса кур «АрборЭйкерз». Яйца инкубировали в инкубаторах типа Mossales. Использовались два режима инкубации: дифференцированный режим инкубации (контроль) и дифференцированный режим инкубации по биологическим ритмам (опыт) (табл.1).

В каждый инкубатор было заложено по 150 шт. яиц. С учетом ритма секреции эпифиза у кур (23,25 ч.), осуществляли изменение температуры в инкубаторе периодами, кратными 45 минутам. В таблице 2 приведены инкубационные качества яиц при разных режимах инкубации.

Таблица 1 – Временные и температурные параметры разных режимов инкубации

День инкубации	Дифференцированный режим инкубации (контроль)		День инкубации	Дифференцированный режим инкубации по биологическим ритмам (опыт)	
	Часы	Температура, °С		Смена температуры	Температура в инкубаторе
1	24	38,5	1	8:00	38,0 °С
2	24	38,5	2	6:30	38,5 °С
3	24	38,5	3	5:45	38,0 °С на 9 часов потом 38,5 °С
4	24	38,0	4	5:00	38,0 °С
5	24	37,5	5	4:15	38,5 °С
6	24	37,5	6	3:30	37,6 °С
7	24	37,5	7	-	37,6 °С
8	24	37,5	8	-	37,6 °С
9	24	37,5	9	-	37,6 °С
10	24	37,5	10	-	37,6 °С
11	24	37,4 на каждые 6 часов 38,5	11	-	37,6 °С
12	24	37,4 на каждые 2 часа 38,5	12	-	37,6 °С
13	24	37,4 на каждые 2 часа 38,5	13	-	37,6 °С
14	24	37,4 на каждые 2 часа 38,5	14	21:30	38,0 °С
15	24	37,4	15	-	38,0 °С
16	24	37,4	16	20:00	37,6 °С
17	24	37,4	17	-	37,6 °С
18	24	37,4	18	-	37,6 °С
19	24	36,5	19	17:45	37,2 °С
20	24	36,5	20	-	37,2 °С
21	24	36,5	21	-	37,2 °С

Таблица 2 - Инкубационные качества яиц при разных режимах инкубации

Показатели	Контроль		Опыт	
	шт.	%	шт.	%
Заложено	150	100	150	100
РЭС	8	5,3	4	2,6
Неоплодотворенные яйца	6	4	6	4
Кровяное кольцо	2	1,3	2	1,3
Замершие	6	4	6	4
Задохлики	-	-	2	1,3
Вывод цыплят	128	85,3	130	86,6
Выводимость яиц	144	96	144	96

Наименьшее количество РЭС отмечается в опытной группе – 2,6 %, что на 2,7 % меньше, чем в контрольной. Вывод молодняка при традиционном дифференцированном режиме инкубации в контрольной группе составил 85,3%, что на 1,3 % меньше чем при дифференцированном режиме, учитывающем биологические ритмы эмбриона.

Динамика живой массы цыплят бройлеров представлена в таблице 3.

В процессе выращивания использовалась двухпериодная схема кормления:

С 1 по 24 день: Обменной энергии – 3150 ккал/кг;

Сырого протеина – 22,00 %

С 25 до конца

выращивания: Обменной энергии – 3200 ккал/кг;

Сырого протеина – 20,00 %

Важно отметить, что во все возрастные периоды живая масса цыплят бройлеров, выведенных при дифференцированном режиме инкубации по биологическим ритмам, была выше живой массы цыплят, выведенных при дифференцированном режиме инкубации.

По результатам выращивания был произведен убой по 3 головы бройлера из каждой группы, в возрасте 37 дней. Данные забоя представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Динамика живой массы цыплят бройлеров

№ п/ п	Контроль								Опыт							
	Возраст, дней															
	1	3	6	7	14	21	28	35	1	3	6	7	14	21	28	35
	Живая масса, г															
1	47,2	54,6	105,3	101	372	945	1195	1945	43,1	50,6	110,0	137	324	943	1525	2335
2	40,8	48,6	99,7	137	306	972	1300	2120	52,4	64,4	122,9	127	353	968	1425	2135
3	45,3	52,2	112,3	118	310	987	1390	1970	50,1	62,1	118,9	121	375	1038	1510	2115
4	47,5	55,7	97,0	118	249	576	1390	1295	49,6	61,5	113,8	130	342	988	1425	2005
5	48,8	56,3	94,1	115	300	967	870	2015	47,9	55,5	119,3	138	345	888	1600	2240
6	50,3	58,5	98,3	116	293	884	1280	1460	43,4	51,9	111,4	160	291	984	1340	2010
7	47,0	54,5	100,2	115	326	912	1400	2015	48,1	59,5	115,0	140	331	1010	1300	2100
8	48,4	56,5	104,4	126	316	788	1325	1965	47,5	56,0	121,5	129	303	943	1300	2045
9	45,1	52,1	104,2	104	322	748	1130	1945	48,0	56,1	132,8	122	347	864	1350	1810
10	46,0	53,9	87,5	129	266	859	1170	1880	48,8	61,5	106,8	133	388	936	1240	2180
11	44,4	51,8	102,9	128	307	734	970	1660	45,5	53,2	117,0	147	310	783	1240	1965
12	44,2	51,0	84,0	130	306	878	1310	1500	48,3	56,7	110,0	136	333	828	1430	1600
13	45,7	53,3	101,9	118	287	901	1325	1760	42,6	50,3	112,8	144	349	766	1100	2095
14	46,1	53,2	111,8	93	288	963	1090	2035	47,3	57,6	113,0	122	324	888	1360	2025
15	42,8	52,4	106,8	120	208	689	1355	1825	47,0	57,3	125,6	139	311	734	1460	1850
Среднее	46,0	53,6	100,7	117,8	297,1	853,5	1240	1826	47,3	57,0	116,7	135	325,1	904	1374	2034

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная масса цыплят бройлеров, как и масса тушки, выше в опытной группе. Убойный выход тушек по обеим группам составил 69,8%. Анатомическая разделка показала, что между опытной и контрольной группой существует разница в развитии массы кишечника и печени. Это указывает на то, что обменные процессы у бройлеров полученных при дифференцированном режиме инкубации по биологическим ритмам проходят гораздо

интенсивнее. Конверсия корма в опытной группе составляла 1,68; а в контрольной – 1,76.

Таблица 4 – Мясная продуктивность цыплят бройлеров полученных при разных режимах инкубации

	Живая масса, г	Масса тушки, г	Убойный выход, %	Масса печени, г	Масса сердца, г	Масса мускульного желудка, г	Масса кишечника, г	Длина кишечника, см	Длина отдела толстого кишечника, см	Длина отдела тонкого кишечника, см
Конт- роль	2310,0	1612,8	69,8	43,5	13,5	30,5	68,4	182,3	9,8	172,5
Опыт	2462,7	1718,0	69,8	52,9	13,7	30,4	75	175,0	8,7	166,4

### Выводы

1. Инкубация яиц кур с учетом биологических ритмов эмбрионов способствует сокращению смертности эмбрионов на 2,7%, повышению вывода цыплят на 1,3%.

2. Установлено, что инкубация яиц кур, осуществляемая с учетом биологических ритмов в развитии эмбриона, повышает мясную продуктивность бройлеров в постнатальный период.

### Литература

1. Anonymous. 2007a. Kanatlı Bilgileri Yıllığı. Besd-bir Yayını, YayınNo:7. Ankara.
2. Anonymous. 2007b. “The Statistical Reference for Poultry Executives. Executive Guide to Poultry Trends, 2006/2007.
3. Boerjan, M. 2007a. “Uniform Incubation”. Pass-Reform Technical Documents. Research and Development Department.

4. Boerjan, M. 2007b. “Carbondioxide Based Single Stage Incubaion”. Pass Reform Technical Documents. Research and Developent Department.

5. Kampschöer, M.V.T. 2007. Setting Standarts for Uniformity. Pass Reform Technical Documents. <http://www.pasreform.com/videos/setting-standards-for-uniformity.html> (25.09.2013).



Научное издание

Материалы международной  
научно-практической конференции

***СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В  
ЖИВОТНОВОДСТВЕ: СОСТОЯНИЕ,  
РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ***

г. Краснодар, 17-18 октября 2019 г.

---

Подписано в печать 07.10.2019. Формат 60х84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная. Усл. печ.л. 17,55  
Тираж 30 экз. Заказ 44.

ISBN 978-5-91221-419-6



Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго РФ 350058,  
Краснодар, ул. Старокубанская, д. 116-а