

**ИНДУКЦИЯ ЭСТРУСА У СУК ГОНАДОТРОПИН РИЛИЗИНГ- ГОРМОНОМ
В АНЕСТРАЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

Турков В.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Бобрынин И.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье представлены результаты эксперимента, проведенного на двух группах собак с целью индукции эструса в анэстральный период путем применения препарата гонадотропин-рилизинг гормона. В качестве препарата ГнРГ использован сурфагон. Подопытные животные были представлены двумя группами по 6 голов в каждой. Сукам первой группы препарат ГнРГ сурфагон применяли в дозе 0,6 мкг/кг массы тела два раза в день с 48 часовым интервалом, второй группе препарат вводили в дозе 0,6 мкг/кг два раза в день 3 дня подряд. Влияние препаратов оценивали по комплексу клинических признаков, цитологической картине мазков-отпечатков, полученных с поверхности слизистой оболочки влагалища. Стабильный ответ на введение препарата ГнРГ сурфагона установили у самок первой группы, которые на четырнадцатый день от начала эксперимента проявили типичные признаки позднего проэструса и начала эструса. Во второй группе признаки эструса были отмечены у 4 сук из 6. На восемнадцатый день от начала применения препарата ГнРГ явные клинические признаки готовности к вязке проявляли все животные из первой группы и четыре из второй. В мазках-отпечатках, полученных со слизистой оболочки влагалища у сук первой группы, базальные клетки отсутствовали, количество промежуточных клеток не превышало 3 %, а содержание суперфициальных достигло 97 % от клеточного состава. Концентрация гормона прогестерона возросла в среднем до $29,9 \pm 2,1$ нмол/л у животных первой группы и до $23,8 \pm 5,1$ нмол/л у второй. Полученные результаты дают основание утверждать, что препарат ГнРГ сурфагон в дозе 0,6 мкг/кг массы тела, примененный два раза в день с 48 часовым интервалом трехкратно, способен вызвать эструс у сук в анэстральный период.

Ключевые слова: собаки, половой цикл, гонадотропин-рилизинг гормон.

Для цитирования: Турков В.Г., Бобрынин И.И. Индукция эструса у сук гонадотропин рилизинг-гормоном в анэстральный период // *Аграрный вестник Волгоградской области*. 2019. № 3 (28). С. 48-53.

Актуальность исследования. Разведение собак в современном мире является высоконаучным направлением, в котором тесно сочетаются знания анатомии, физиологии, акушерства и гинекологии, биотехники репродукции, генетики и других наук. Базируясь на научных открытиях в различных областях, достигнут существенный прогресс в профилактике наследственных патологий, повышена эффективность естественного и искусственного осеменения. Кинологи и специалисты по воспроизводству в собаководстве все чаще заявляют о необходи-

мости организации воспроизводства у сук в периоды, наиболее удобные для получения потомства. Известно, что половая активность сук зависит от многих факторов, в том числе и продолжительности светового дня. Обеспечить проявление полноценного эструса в период несвойственный для этого процесса имеет важное научно-практическое значение. Известно, что в регуляции полового цикла у самок участвует гонадотропин-рилизинг гормон (ГнРГ), который является индуктором выделения гонадотропинов. Синтетические аналоги этого со-

единения широко используются в технологии разведения продуктивных животных. В практике собаководства применение препаратов этой группы ограничено в связи с недостаточными научными исследованиями [1, с. 986-990].

Цель настоящих исследований заключалась в выяснении влияния синтетического препарата Гн-РГ сурфагона на половую функцию сук в анэстральный период.

Материалы и методы исследования. Эксперимент был выполнен на 12 клинически здоровых суках. Все животные находились в однотипных условиях приюта «Зоо 37», имели хорошую упитанность и уход. Средняя масса животных составляла в среднем $25,0 \pm 3,0$ кг, а возраст примерно 4 года. Оценку влияния сурфагона на половую функцию проводили путем регистрации клинических признаков, характерных для проэструса и эструса, с параллельной регистрацией цитологических изменений в мазках-отпечатках. Клиническое исследование собак и взятие мазков – отпечатков проводили с интервалом в 48 часов. Влагилищные мазки окрашивали экспресс красителем Дифф – Квик (НПФ АБРИС+) и анализировали на базе лаборатории учебно-научно-исследовательского центра «Ветасс». Определение содержания прогестерона в крови было проведено до применения препарата и на 16-ый и 18-ый день эксперимента. Препарат ГнРГ сурфагон применяли животным первой группы в дозе 0,6 мкг/кг массы тела животного два раза в день с последующим 48 часовым интервалом. Сукам второй группы препарат в дозе 0,6 мкг/кг вводили два раза в день 3 дня подряд. Общий курс применения сурфагона в первой и второй группах состоял из 6 инъекций препарата. Цифровой материал, полученный в ходе исследований, был подвергнут математическому анализу в программе Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований и их обсуждение. До начала эксперимента все суки находились в стадии анэструса. При контакте с самцом самки проявляли признаки защиты и агрессии. Наружные половые органы у животных характеризовались небольшими размерами, на коже половых губ были заметны незначительные складки, а видимая слизистая оболочка преддверия влагалища была бледной, без избыточного увлажнения. В мазках - отпечатках у всех сук первой и второй групп до начала эксперимента (0 день)

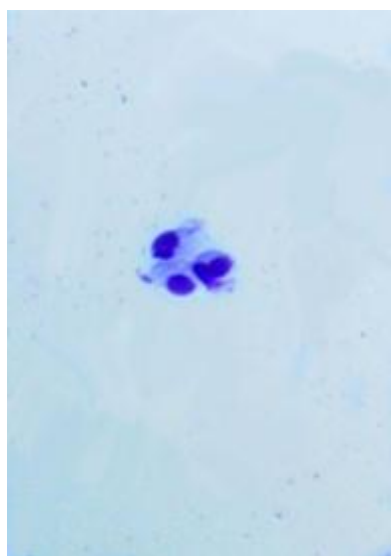
установлено доминирующее преобладание клеток базальных слоев (рис. 1А). Базальные клетки составляли $97 \pm 0,5$ % к числу других форм. Наряду с базальными клетками в мазках – отпечатках присутствовали клетки низких промежуточных слоев, на долю которых приходилось не более 3 %. Содержание прогестерона в периферической крови до начала эксперимента составляло в среднем $1,4 \pm 0,1$ нмоль/л и свидетельствовало о низкой гестагенной активности половых желез. Эти результаты совпадали с ранее опубликованными [6, с. 34-35]. Результаты оценки клинического состояния животных и оценка клеточного состава мазков – отпечатков свидетельствовали о низкой эстрогенной активности яичников, что является характерным для периода анэструса [2, с. 954-958].

На шестой день после начала применения сурфагона, клиническим исследованием у подопытных сук не установили изменений в поведении, а также морфологии наружных половых органов. В мазках-отпечатках установлено снижение числа базальных клеток примерно на 8 % к исходному состоянию, а процентное содержание парабазальных клеток увеличилось в обеих группах на 8 % (рис. 1Б).

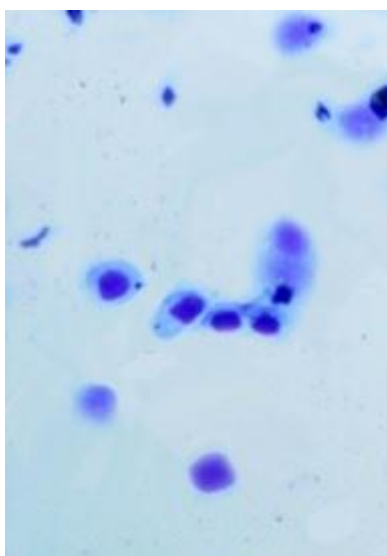
На десятый день наблюдения клиническим исследованием установлено некоторое увеличение в размере вульвы, а также уплотнение тканей половых губ. Данные изменения были установлены у всех животных, однако степень проявления клинических признаков варьировала. Так, у одной из шести сук первой группы и у двух из шести сук второй группы вульва в сравнении с остальными суками практически осталась без изменений. У большинства животных слизистая оболочка преддверия влагалища приобрела выраженный розовый цвет. Из наружных половых органов появились жидкие выделения красноватого цвета. К этому периоду в мазках-отпечатках установлено существенное снижение клеток базальных слоев. Их содержание понизилось в первой и второй группах до 70,5 % и 60 % соответственно. Одновременно установлено прогрессирующее повышение содержания клеток промежуточных слоев, их количество возросло в 8,6 раза (рис.1В). В мазках-отпечатках второй группы число базальных клеток снизилось на 37 %, а число промежуточных увеличилось на 29 %. В

мазках-отпечатках стали появляться суперфициальные клетки. У сук первой группы их число

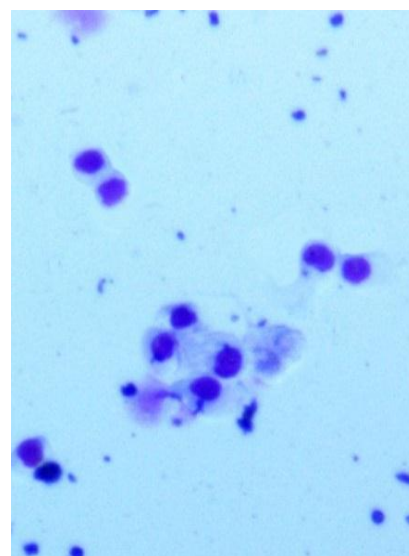
составило 3,5 % от общего числа, а у животных из второй группы это значение составило 8 %.



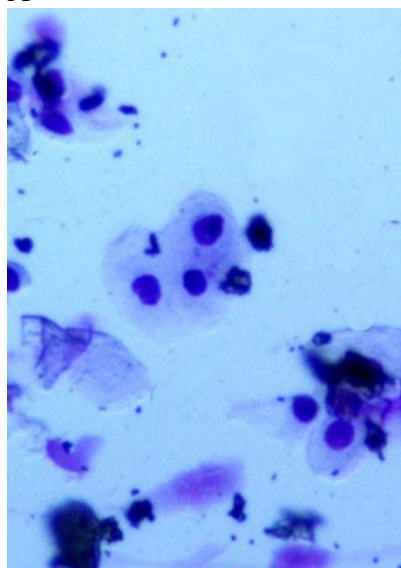
А



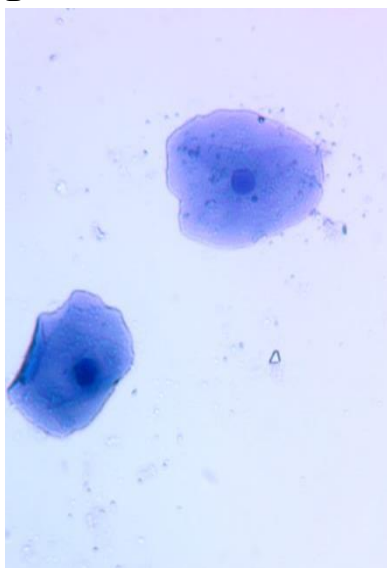
Б



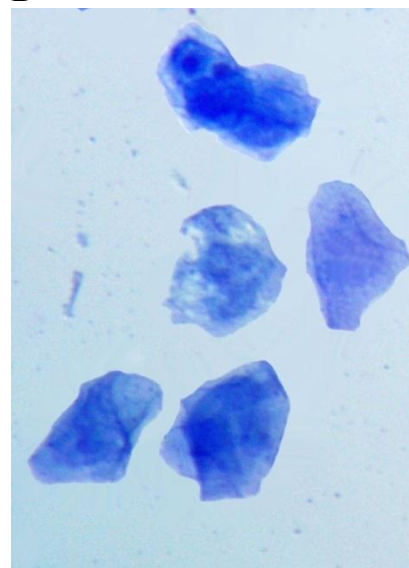
В



Г



Д



Е

Рисунок 1 – Клетки эпителиального покрова слизистой оболочки влагалища: А-0 день; Б-6 день; В-10 день; Г-14 день; Д-16 день; Е-18 день. Окраска Дифф Квик, увеличение Ок.×10, Об.×40

На четырнадцатый день эксперимента у сук первой и второй групп были установлены яркие клинические признаки позднего проэструса эструса, которые клинически сопровождалось увеличением половых губ (петли), ткани половых губ имели упруго-эластичную консистенцию, слизистые истечения кровянистого цвета, при прикосновении к области крупа и наружным половым органам суки демонстрировали положительную реакцию. Слизистая оболочка преддверия была ярко-розовой, на ее поверхности был

жидкий секрет красноватого цвета. В мазках-отпечатках содержание клеток базальных слоев существенно сократилось. В первой группе в 2,3 раза, во второй – 3,6 раза относительно первого дня. Одновременно установлено существенное повышение клеток промежуточных и суперфициальных клеток (рис.1Г). У сук первой группы доля суперфициальных клеток составляла 20 %, а у сук второй группы 35 % от общего числа всех покровных клеток. Данные изменения свидетельствовали о повышении эстрогенов в крови

животных в результате активного фолликулогенеза [3, с. 16]. К шестнадцатому дню суки первой и второй групп ярко демонстрировали клинические признаки эструса. При исследовании наружных половых органов животные явно проявляли позитивное отношение. Клиническим исследованием установлено размягчение тканей преддверия влагалища, поверхность видимых областей слизистой оболочки стала бледнее, а ее поверхность увлажнял секрет слегка бледно – розового цвета. Эти изменения ярко были выражены у пяти собак в первой и четырех во второй группы. В мазках – отпечатках со слизистой оболочки краиниальной области влагалища клетки базальных слоев у сук с яркими признаками эструса базальные клетки отсутствовали (рис. 1Д). Концентрация гормона прогестерона возросла в среднем в первой группе до $19,9 \pm 0,2$ нмол/л и до $13,6 \pm 6,1$ нмол/л во второй, что является подтверждением предовуляторных изменений [1, с. 844]. У 2 самок с менее яркими признаками во второй

группе в мазках-отпечатках выявляли клетки низких слоев.

На восемнадцатый день от начала применения препарата ГнРГ явные клинические признаки готовности к вязке проявляли все животные из первой группы и четыре из второй. В первой группе базальные клетки не обнаруживали, количество промежуточных клеток не превышало 3 %, а содержание суперфициальных достигло 97 % от клеточного состава (рис. 1Е). Концентрация гормона прогестерона возросла в среднем в первой группе до $29,9 \pm 2,1$ нмол/л и до $23,8 \pm 5,1$ нмол/л во второй, что является подтверждением предовуляторных изменений [1, с. 844]. В это же время у 2 сук второй группы в мазке-отпечатке присутствовали клетки низких слоев, что указывало на недостаточное эстрогенное влияние и являлось свидетельством недостаточно активного фолликулогенеза, несмотря повышение процентного содержания клеток промежуточных слоев.

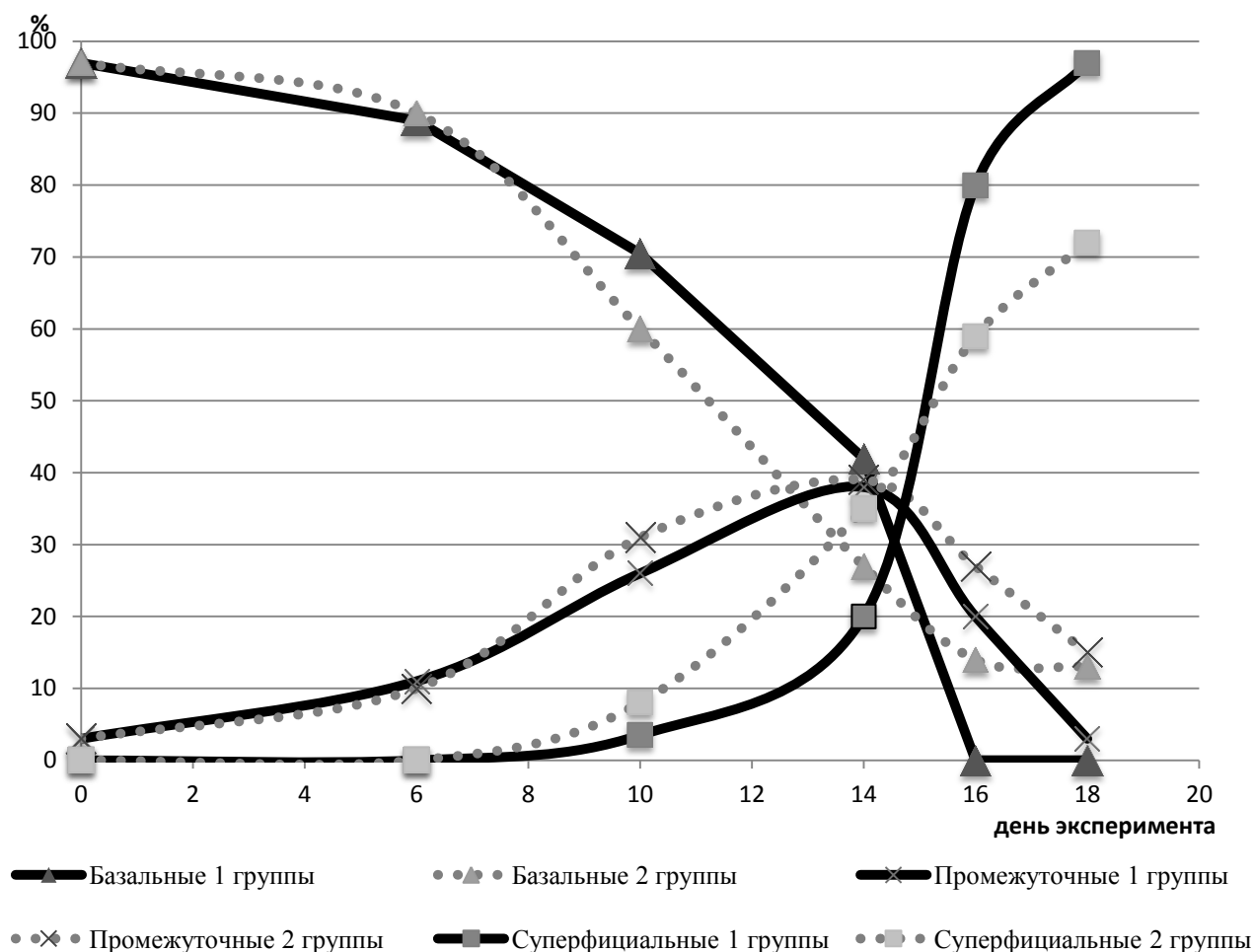


Рисунок 2 – Динамика клеточного состава во влагалищных мазках-отпечатках у сук 1(—) и 2 группы (○○○).

На рис. 2 представлена динамика изменений эпителиальных клеток в мазках – отпечатках со слизистой оболочки влагалища сук 1 и 2 групп. Клинические признаки, а также цитологические изменения, происходящие в эпителиальном покрове слизистой оболочки влагалища, свидетельствовали, что под влиянием препарата ГнРГ происходят изменения, свойственные проэструсу и эструсу у сук [4, с. 298-301]. Следует отметить, что применение сурфагона по схеме, принятой для сук первой группы, обеспечивает более стабильное развитие признаков проэструса и эструса. Динамика изменений клеточного состава влагалищных мазков (рис. 2) не позволила выявить отличий в первые 6 дней эксперимента. Более выраженные изменения

стали прослеживаться после 10 дня, которые достигли максимума к 18 дню. В этот период процентное содержание суперфициальных клеток у сук первой группы было существенно выше ($P=1\%$).

В таблице 1 представлена концентрация прогестерона у сук первой и второй групп. Изменения концентрации прогестерона в крови и изменения в клеточном составе влагалищных мазков отпечатков свидетельствовали о полноценном физиологическом развитии эстрального цикла [5, с. 147-149]. Различия в уровне прогестерона у сук в разных группах, проявившиеся на 16-ый и 18-ый дни, связаны с более низким уровнем прогестерона у 2 сук из второй группы.

Таблица 1 – Показатели прогестерона в крови сук до начала опыта и на 16 и 18 дни после применения препаратов

День опыта	$M \pm m$ (нмоль/л)	$M \pm m$ (нмоль/л)
До начала опыта	$1,4 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,1$
16 день	$19,4 \pm 0,2$	$13,6 \pm 6,1$
18 день	$29,9 \pm 2,1$	$23,8 \pm 5,1$

Заключение. Результаты исследований позволяют заключить, что препарат ГнРГ сурфагон, применённый в анестральный период, способен вызвать полноценный проэструс и эструс у сук. Наиболее выраженные клинические и морфологические признаки, характерные для эструса наступают после 14 дня от начала применения препарата. Более стабильный результат отмечен при применении препарата в дозе 0,6 мкг/кг массы тела животного два раза в день с последующим 48-часовым интервалом, трехкратно.

Список используемой литературы

1. Фелдмен Э., Нелсон Р. Эндокринология и репродукция собак и кошек. Пер. с англ. Москва.: Софион, 2008.
2. Болезни собак / Под общей редакцией Петера Ф. Сутера и Барбары Кон. 10-ое издание, дополненное и исправленное. Москва: Аквариум Принт, 2011.
3. Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек / Под ред. Дж. Симпсон, Г. Ингланда, М. Харви. Москва: Софион, 2005.
4. Уиллард Майкл Д., Тведтен Гарольд, Торнвальд Гранд Г. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных / Под

ред. д.б.н. В.В. Макарова. Москва: ООО «АКВАРИУМ БУК», 2004.

5. Senger P.L. Pathways to pregnancy and parturition. Printed in the United States of America by: Cadmus Professional Communications, Second revised edition. 2003. P. 373 Second revised edition. 2003.

6. Турков В.Г., Бобрынин И.И. Влияние каберголина на фолликулогенез у сук в анестральный период // Аграрный Вестник Верхневолжья. № 2. 2018. С. 34-38.

References

1. Feldmen E., Nelson R. Endokrinologiya i reproduksiya sobak i koshek. Per. s angl. Moskva.: Sofion, 2008.
2. Bolezni sobak / Pod obshchey redaktsiey Petera F. Sutura i Barbary Kon Per. s nem. 10-oe izdanie, dopolnennoe i ispravlennoe. Moskva: Akvarium Print, 2011.
3. Rukovodstvo po reproduksii i neonatologii sobak i koshek. Per. s angl / Pod red. Dzh. Simpson, G. Inglanda, M. Kharvi. Moskva: Sofion. 2005.
4. Uillard Maykl D., Tvedten Garold, Tornvald Grand G. Laboratornaya diagnostika v klinike

melkikh domashnikh zhivotnykh / Pod red. d.b.n. V.V. Makarova. Moskva: OOO «AKVARIUM BUK», 2004.

5. Senger P.L. Pathways to pregnancy and parturition. Printed in the United States of America by: Cadmus Professional Communications, Second

revised edition.2003. P.373 Second revised edition.2003.

6.Turkov V.G., Bobrynin I.I. Vliyanie kabergolina na follikulogenez u suk v anestrалный period // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya, № 2. 2018. S. 34-38.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-28-3-53-60

УДК 577.19:636.03

ЦИНК В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Лобков В.Ю., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;

Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Фролов А.И., Тамбовский ВНИИ использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве

По сведениям Тамбовагрохимцентра в области дефицит цинка в рационах животных превышает 33 %. С целью определения эффективности кормовых добавок сформировали 3 группы телят, одна из которых служила контролем и получала основной рацион, первой опытной добавили сернокислый цинк, второй – Биоплекс Цинка. При оценке результатов учитывали химический состав и питательную ценность кормов; живую массу; содержание в крови иммуноглобулинов; биохимические и гематологические показатели крови; морфологические данные волосяного покрова и кожи. Ощутимые результаты получили уже к 4-му месяцу, привес телят I и II опытных групп превысил контрольных на 3,15 % и 6,13 %, соответственно. В опытных группах наметилась тенденция к увеличению концентрации альбумина, а у телят II опытной группы увеличилось количество гемоглобина и содержание его в одном эритроците. В образцах эпидермиса и волос животных II группы сосочковый слой был хорошо выражен, количество волос и волосных фолликулов более 7 в поле зрения, толщина волос не менее 70 мкм. Внутренние волосные влагалища фолликулов содержали 6-8 слоев клеток, толщина остевых волос достигала 80-90 мкм, пуховых – до 40 мкм, сердцевина занимала более 80 % площади среза. Таким образом, введение в рацион телят-молочников соли цинка и хелатного соединения цинка обеспечило получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными на сумму 255,0 и 612,0 руб., соответственно. По всем изученным показателям наивысший эффект получен при использовании в рационах телят Биоплекса Цинка в дозе 360 мг в среднем на одно животное в течение всего периода выращивания.

Ключевые слова: телята, рацион, сернокислый цинк, Биоплекс Цинка.

Для цитирования: Лобков В.Ю., Клетикова Л.В., Фролов А.И. Цинк в рационах телят // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3 (28). С. 53-60.

Актуальность исследования. Значение цинка в организме животных определяется, прежде всего, тем, что он входит в состав ферментов (карбоангидраза и др.) и влияет на их активность. В частности цинк оказывает активизирующее влияние на деятельность ферментов, участвующих в

белковом и углеводном обмене (энолаза, пероксидаза, полипептидаза и карнозиназа), и угнетает активность ферментов (каталазы, оксидазы, холинэстеразы, инсулиназы и др.), образующих с цинком труднорастворимые и медленно всасываемые соединения [2]. Цинк обладает каталитической

активностью. Он развивает пероксидазную активность, активизирует пероксидазу, оказывает тормозящее или активизирующее неспецифическое действие на ряд окислительных и гидролитических ферментов. Обладает он и липотропным действием: повышает интенсивность распада жиров, что проявляется в уменьшении липидов в печени, добавление цинка к рациону увеличивает выведение мочевой кислоты и креатинина. Лучше всего всасывается металл, содержащийся в неочищенном казеине. Цинк, вводимый в виде углекислого цинка ($ZnCO_3$), всасывается гораздо хуже (51 %). Еще хуже он всасывается, если его источником в рационе являются соевые бобы или соевый шрот (44 %). При недостатке цинка у крупного рогатого скота отмечаются явления паракетароза, сопровождающиеся выпадением волос, повышенной кератинизацией, снижением упитанности [1, с. 16-24; 6]. При удалении цинка из кормов животные слепнут [3, с. 32-38]. Способность животного организма утилизировать поступающие микроэлементы определяется многими факторами, в том числе и формой химического соединения. В зарубежной литературе имеются данные об эффективности введения в премиксы хелатов металлов (внутрикомплексных соединений металлов с органическими лигандами). В большинстве опытов эффект хелатных соединений был выше, чем минеральных солей. Показано также, что ингредиенты премиксов, в которых микроэлементы представлены хелатированными соединениями, хорошо усваиваются организмом животных, причем микроэлементы в премиксах не взаимодействуют с другими элементами и с органическими веществами [4; 5; 7; 9, с. 20-21; 14]. В производственных условиях до сих пор применяются микроэлементы в виде неорганических солей, для восполнения дефицита в кормах без учета в рационе их диспаритета, наличия антагонистических и сегрегирующих отношений между минеральными элементами и присутствия адсорбирующих агентов кормового происхождения. В этой связи проводятся научные исследования инновационного характера по ингредированию микроэлементов в рацион животных в составе различных лигандных комплексов, в частности, на хелатоустойчивой этилендиаминдиантарной кислоте, позволяющих значительно повысить эффективность их использования [10].

Протеинаты микроэлементов (в которых атом

металла соединен и защищен белковыми молекулами) улучшают воспроизводительные качества самок за счет повышения оплодотворяемости, уменьшения эмбриональной смертности, улучшения состояния мочеполовой системы или повышения интенсивности функционирования яйчников. Хелатный цинк снижает число соматических клеток от 22 до 50 %, в зависимости от используемой дозировки цинка, и при этом повышает молочную продуктивность. Добавление в рацион Биоплекса цинка снижает частоту возникновения реинфекций в молочной железе [11].

В последнее время наблюдается обновление интереса к нормированию и использованию микроэлементов со стороны производителей сельскохозяйственной продукции, специалистов по кормлению и комбикормовых заводов.

Биоплекс Цинка – кормовая добавка, где базовым комплексом выступают органические хелатные соединения цинка и протеинов – протеинаты цинка, полученные путем инкубирования соли цинка с очищенным гидролизатом протеинов сои. Содержание цинка в пересчете на чистый элемент – не менее 15 %, очищенного гидролизата протеинов сои – не менее 85 %.

В связи с вышеизложенным и учитывая тот факт, что почти во всех кормах Тамбовской области содержание цинка в среднем меньше на 33,7 % (данные Тамбовагрохимцентра) от существующих нормативов, нами поставлена **задача** изучить сравнительную эффективность применения сернокислого цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят на их рост, развитие и физиологическое состояние.

Материалы и методы исследований. Сравнительную эффективность применения сульфата цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят на их рост, развитие и физиологическое состояние изучили на животных черно-пестрой породы в возрасте от рождения до 5 месяцев согласно схеме (табл. 1).

Для опыта были сформированы три группы новорожденных телят, аналогичных по происхождению, живой массе и состоянию здоровья. Кормление молодняка всех групп было одинаковым – по детализированным нормам кормления [6] и схеме выпойки молочных кормов, принятой в хозяйстве, предусматривающей получение среднесуточного прироста живой массы на уровне 700 г.

Таблица 1 – Схема проведения эксперимента

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная I	10	ОР + ZnSO ₄
Опытная II	10	ОР + Биоплекс Цинк

Кроме молочных кормов, молодняку контрольной и опытных групп предусматривалась дача сена, силоса и комбикорма-концентрата (ячмень, пшеница, горох, жмых, премикс, соль), в 1 кг которого содержалось обменной энергии не менее 11,07 МДж, 870 г сухого вещества и 190 г сырого протеина. Содержание цинка в комбикорме составило 30,3 мг. В состав комбикорма-концентрата был введен премикс. Различие в составе премикса заключалось в наличии разного

вида цинка. Потребность телят в цинке за 3, 4, 5 месяцы в среднем составляет 128 мг на голову в сутки [12, 13] или 571 мг ZnSO₄ (128 × 4,464).

Для животных контрольной группы цинк в премиксе отсутствовал. Для телят первой опытной группы при приготовлении партии комбикорма (300 кг) в премикс был включен сульфат цинка в количестве 60 г соли или 13,5 г цинка в пересчете на чистый элемент (60 × 0,225) (табл. 2).

Таблица 2 – Рецепт премикса на 300 кг комбикорма для телят (за основу взят премикс ВИЖа П63-1)

Компоненты	Единицы измерения	Количество		
		Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Витамины: А	млн. МЕ	300	300	300
Д ₃	млн. МЕ	60	60	60
Микроэлементы:				
железо	г	300	300	300
медь	г	150	150	150
марганец	г	300	300	300
цинк ZnSO ₄	г	–	60	–
Биоплекс Цинка	г	–	–	90
кобальт	г	7,5	7,5	7,5
йод	г	9	9	9

Для молодняка второй опытной группы в премикс был введен Биоплекс Цинка в количестве 90 г или 13,5 г цинка в пересчете на чистый элемент (90 × 15 % / 100 %). Премикс готовился предварительно в лабораторных условиях путем трехступенчатого смешивания компонентов, затем в хозяйстве в смесителе комбикормов объемом 300 кг с режимом работы не более 5 мин.

Таким образом, общее количество цинка в 1 кг комбикорма для телят опытных групп составило 75,3 мг (13500 / 300 + 30,3). В комбикорме для телят контрольной группы содержание цинка составило 30,3 мг (отрицательный контроль).

В период опыта изучали следующие показатели: химический состав и питательную ценность кормов в соответствии с методиками ВИЖа; не-

специфическую резистентность по содержанию в крови иммуноглобулинов класса α, β, γ по общепринятым методикам; биохимические и гематологические показатели крови при постановке телят на опыт и в возрасте 3,5 месяцев; химический анализ образцов кормов, кала, мочи – в лаборатории пищевой токсикологии научно-исследовательского института питания РАМН, Тамбовского агрохимцентра; для контроля за поедаемостью в течение опыта проводили учет заданных кормов и их остатков; определение живой массы осуществляли в начале опыта и ежемесячно, в результате были рассчитаны валовой и среднесуточный прирост, затраты кормов на 1 кг прироста; морфологическое исследование волосяного покрова и гистологическое исследование

кожи; определение цинка в кормах проводилось атомно-адсорбционным методом согласно методике [8]; рассчитывали экономическую эффективность выращивания.

Ряд исследований был проведен совместно со специалистами – врачами-патологоанатомами, гистологами Тамбовской областной больницы.

Полученные результаты обрабатывали биометрически по Н.А. Плохинскому [7].

Результаты исследований. Телята всех групп потребляли практически равное количество энергии, переваримого протеина, жира. Энергетическая питательность рационов у всех групп была достаточно высокой. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 11,6-11,7. Содержание сырой клетчатки не превышало нормы и составило 16,2-16,6 %. Отношение кальция к фосфору в рационе составляло 1,78-1,84 : 1,00. Молодняк первой и второй опытной групп постоянно получал в рационе на 57-58 % цинка больше по сравнению с контрольной, причем животные второй опытной группы потребляли цинк только органического происхождения (из кормовых средств и хелатного соединения цинка и протеинов). В связи с различным потреблением цинка

в опытной и контрольной группах телят, отношение кальция к цинку было неодинаковым. Так, в контрольной группе животных отношение кальция к цинку составляло 257:1, в то время как в опытных группах это соотношение находилось в физиологически оптимальных пределах – 149:1 и 153:1. Показатели по изменению живой массы и среднесуточного прироста телят приведены в таблице 3, которые показывают, что при формировании групп живая масса подопытных телят не имела достоверных отличий, а также не установлено существенной разницы по живой массе и среднесуточному приросту между группами на первом и втором месяцах выращивания. Однако уже на 3, 4 и 5 месяцах выращивания наблюдалось различие в показателях. Уже на 4-м месяце привес телят первой и второй опытных групп превысил контрольных на 3,15 % и 6,13 %, соответственно ($P < 0,05$). В целом за период опыта различие в валовом приросте составило на 3,16 и 6,14 %.

Полученные нами данные о сроках проявления ощутимых результатов в продуктивности после введения полноценного по микроэлементам питания подтверждает своими работами Самохин В.Т. [10].

Таблица 3 – Изменения живой массы и среднесуточного прироста телят

Группа	Возраст, мес.						В среднем за период		Затрачено корм. ед. за опыт, всего
	при рождении	I	II	III	IV	V	прирост	% к контрольной	
Живая масса, кг									
Контрольная	28,6 ± 0,42	47,9 ± 0,47	67,9 ± 0,54	90,8 ± 0,58	114,3 ± 0,60	139,2 ± 0,70*	110,6	100,0	454,5
I опытная	28,1 ± 0,43	47,6 ± 0,61	67,9 ± 0,70	91,5 ± 0,79	116,5 ± 0,8**	142,2 ± 0,87**	114,1	103,16	463,5
II опытная	29,1 ± 0,38	48,8 ± 0,59	69,4 ± 0,64	94,0 ± 0,76**	120,0 ± 0,7**	146,5 ± 0,78**	117,4	106,14	477,0
Среднесуточный прирост, г									
Контрольная	—	643 ± 8,2	670 ± 7,30	750 ± 7,20	780 ± 4,20	831 ± 5,61	737	100,00	—
I опытная	—	650 ± 9,3	679 ± 13,1	780 ± 4,0**	835 ± 5,4**	857 ± 4,2**	760	103,12	—
II опытная	—	656 ± 10,5	686 ± 6,00	820 ± 6,5**	868 ± 4,7**	880 ± 5,1**	782	106,10	—

Примечание: * – $P < 0,01$; ** – $P < 0,05$.

Таблица 4 – Результаты исследования крови

Показатели	Группа					
	контрольная		опытная I		опытная II	
	10 сут.	105 сут.	10 сут.	105 сут.	10 сут.	105 сут.
Общий белок, г/л	60,90±1,00	69,30±0,10	60,70±0,03	67,10±0,05	60,80±0,03	68,80±0,60
Альбумин, %	58,18±0,47	59,48±0,08	59,65±0,18	61,02±0,06	53,34±0,03	61,17±0,005
Глобулины, %	41,82±0,1	40,52±0,58	40,35±0,72	33,98±0,25	40,66±0,23	38,83±0,09
в т.ч.:						
α-глобулин, %	11,82±0,08	12,13±0,005	11,28±0,05	12,48±0,03	11,31±0,1	12,16±0,005
β-глобулин, %	15,45±0,1	15,46±0,04	14,91±0,15	14,8±0,15	14,88±0,08	14,5±0,1
γ-глобулин, %	14,55±0,09	12,93±0,16	14,16±0,03	12,7±0,05	14,5±0,07	12,17±0,03
Белковый индекс	1,39±0,01	1,47±0,005	1,47±0,01	1,52±0,007	1,46±0,39	1,57±0,03
Гемоглобин, г/л	96,1±0,07	98,9±0,1	96,3±0,05	98,2±0,07	96,7±0,05	106,4±0,1
Эритроциты, ×10 ¹² /л	5,0±0,01	5,2±0,03	5,2±0,04	5,4±0,11	5,3±0,03	5,9±0,05
Цветовой показатель	0,8±0,005	0,83±0,002	0,81±0,002	0,86±0,005	0,8±0,002	0,87±0,002
МСН, pg	17,4±0,03	16,5±0,07	17,6±0,02	18,0±0,18	17,5±0,1	18,9±0,15
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	13,7±0,07	11,8±0,15	13,3±0,05	11,9±0,03	13,6±0,03	11,1±0,03
Общие липиды, г/л	4,0±0,03	3,83±0,02	4,2±0,02	3,92±0,002	4,21±0,03	3,98±0,007
Общий кальций, ммоль/л	2,275 ±0,005	2,500 ±0,013	2,300 ±0,012	2,200 ±0,005	2,250 ±0,012	2,300 ±0,013
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,744 ±0,016	2,016 ±0,006	1,906 ±0,032	2,160 ±0,022	1,809 ±0,006	2,454 ±0,032

В результате исследования крови установлено, что у подопытных животных изучаемые биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 4).

Из таблицы 4 видно, что показатели фракционного состава сывороточных белков крови у телят первой и второй опытных групп в 105-суточном возрасте отличались от контрольных по содержанию альбумина и глобулинов.

В опытных группах телят относительно контрольных наметилась тенденция к увеличению концентрации альбумина, а именно его уровень превышал таковой в контроле на 2,58 и 2,84 %, соответственно.

Несмотря на снижение концентрации глобулинов в крови телят опытных групп, выявлена тенденция к повышению α-глобулиновой фракции, свидетельствующему об активации транспорта липидов. Альбумин-глобулиновый индекс был достаточно высоким, особенно у телят первой и второй опытных групп в 105-суточном возрасте,

что свидетельствует о интенсификации белкового обмена. При переходе телят на растительные корма и снижении выпаивания молочных кормов содержание липидов в крови уменьшилось, что отражает и концентрация α-глобулинов в крови. Содержание кальция в крови у телят опытных групп было меньше контрольных, что связано с интенсификацией обменных процессов, а повышение содержания фосфора, вероятно, связано с усиленным синтезом макроэргических соединений.

Концентрация гемоглобина в крови телят II опытной группы в возрасте 105 суток превысила аналогичный показатель у контрольных и молодняка I опытной группы на 7,6 % и 8,4 %, что, по-видимому, свидетельствует о активации дыхательной ферментной системы, в частности, карбоангидразы, которая является цинкопротеидом, активность которой находится в прямой зависимости от содержания в ней цинка. Об усилении оксигенации тканей свидетельствует и содержание гемоглобина в одном эритроците. У подопытных

животных показатели отличались: у телят второй и первой опытных групп МСН превышал таковой индекс у контрольных более чем на 11 %.

При изучении топографической изменчивости кожного покрова была исследована кожа с крестца подопытных животных. Для этого скальпелем были сделаны надрезы в виде прямоугольника (2×4 мм) до подкожного слоя мышц и зафиксированы в формалине. Кусочки ткани заливали в парафине по стандартной методике. Были изготовлены парафиновые срезы в количестве 40 штук от каждой группы животных. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Микроскопическое изучение проводилось с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiolab. Морфометрическое изучение волос проводилось с помощью окулярного микрометра МОВ-1-15.

В образцах животных контрольной группы сосочковый слой сглажен, количество волос и волосяных фолликулов не превышает 5 (увеличение ×20), толщина волос порядка 50 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликула содержит не более 4-5 слоев клеток, митотическая активность низкая (не более 5 митозов в поле зрения при увеличении ×40). Толщина остевых волос – 70-80 мкм, пуховых волос – 25-30 мкм. Кутикула остевых волос отслоена с зубчиками. Сердцевина развита слабо (не более 50 % толщины волоса).

На срезах кожи телят первой опытной группы

(ZnSO₄) сосочковый слой выражен хорошо, количество волос и волосяных фолликулов более 5 в поле зрения, толщина волос порядка 60-65 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликула содержит 5-6 слоев клеток, встречаются многостержневые фолликулы. Митотическая активность порядка 6-8 митозов.

В образцах эпидермиса и волос животных второй группы (Биоплекс Цинка) сосочковый слой хорошо выражен, количество волос и волосяных фолликулов более 7 в поле зрения, толщина волос порядка 70 мкм. Внутреннее волосяное влагалище фолликулов содержит 6-8 слоев клеток, встречаются многостержневые фолликулы. Митотическая активность порядка 8 митозов в поле зрения. Толщина остевых волос – 80-90 мкм, пуховых – до 40 мкм. Количество волос с одной площади образца значительно превышает контроль. Сердцевина занимает более 80 % площади среза. Кутикула более гладкая, чем в контроле.

Таким образом, из анализа общей цитоархитектоники кожного покрова подопытных животных следует, что наибольшее влияние на структуру кожи, волос по сравнению с животными контрольной и второй групп оказало применение Биоплекса Цинка.

По результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность выращивания телят, которая представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания телят

Показатели	Группа		
	контрольная	опытная I (ZnSO ₄)	опытная II (Биоплекс Zn)
Живая масса при рождении, кг	28,6	28,1	29,1
Живая масса в конце периода, кг	139,2	142,2	146,5
Валовой прирост живой массы, кг	110,6	114,1	117,4
± к контрольной группе, кг	–	3,5	6,8
Затраты корм. ед. на 1 кг прироста, корм. ед.	4,10	4,11	4,11
Реализационная стоимость по ценам на племя-молодняк (85 руб. за 1 кг живой массы), руб.	11832	12087	12452,5
Стоимость израсходованных препаратов, руб.	–	5,94	8,64
Получен доход от условной реализации, руб.	11832	12087	12443,86
± к контрольной группе, руб.	–	+255,0	+611,86
± II опытная к I опытной, руб.	–	–	+356,0

Заключение. Использование сернокислого цинка и Биоплекса Цинка в рационах телят-молочников способствовало увеличению среднесуточных приростов животных по сравнению с

контрольными. В целом за период опыта различие в валовом приросте составило 3,16 и 6,14 %, соответственно. Биохимические и морфологические показатели крови у животных всех групп

находились в пределах физиологической нормы, однако уровень рассматриваемых метаболитов молодняка опытных групп указывал на интенсификацию обменных процессов в их организме, особенно при использовании хелатного соединения цинка. Анализ общей цитоархитектоники эпидермиса кожи и волос подопытных животных выявил, что наибольшее положительное влияние на структуру кожи и волос по сравнению с животными контрольной группы оказало применение в рационах Биоплекса Цинка. Введение в рацион телят-молочников соли цинка и хелатного соединения цинка обеспечило получение от каждого животного дополнительного дохода по сравнению с контрольными на сумму 255,0 и 612,0 руб., соответственно. По всем изученным показателям в опыте наивысший эффект был получен при использовании в рационах телят Биоплекса Цинка в дозе 360 мг в среднем на одно животное в течение всего периода выращивания.

Список используемой литературы

1. Дронов В.В., Сноз Г.В. Способы диагностики недостаточности меди, цинка и йода в организме крупного рогатого скота по клинической манифестации // РВЖ. 2017. № 9.
2. Зайналабдиева Х.М. Влияние микроэлементов (Co, Cu, Zn, Fe, Mn) в виде неорганических солей и комплексонов на рост и развитие выращивания бычков: авторефер. ... дис. ... канд. с.-х. наук. Тверь, 2004.
3. Кальницкий Б.Д. Биологическая доступность минеральных веществ и обеспечение ими животных // Сельское хозяйство за рубежом. 1979. № 7.
4. Кошелева Г.Н. Эффективность использования организмом свиней микроэлементов из минеральных и хелатных соединений // Химия в животноводстве. 1981. № 8.
5. Лобков В.Ю., Фролова А.И. Технология выращивания крупного рогатого скота. Монография. Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. Москва: Россельхозакадемия, 2003.
7. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.
8. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. / Под ред. И.М. Скурихина, В.А.Тутельяна. М.: Брандес, Медицина, 1998.
9. Садовников Н.Ю. Органические микроэлементы и здоровье молочного стада. // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 2.
10. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. Воронеж: ВГУ, 2003.
11. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976.
12. Masincupp B. Feed industry review. 50, 4, 18-20. 1978.
13. Nielsen F. J. Nutr., 1966, 89, 66.
14. Stuke P. Feedstuffs, 1977, 49, 52.

References

1. Dronov V.V., Snoz G.V. Spособы diagnostiki nedostatochnosti medi, tsinka i yoda v organizme krupnogo rogatogo skota po klinicheskoy manifestatsii // RVZh. 2017. № 9.
2. Zaynalabdieva Kh.M. Vliyanie mikroelementov (So, Cu, Zn, Fe, Mn) v vide neorganicheskikh soley i kompleksonatov na rost i razvitie vyrashchivaniya bychkov: avtorefer. ... dis. ... kand. s.-kh nauk. Tver, 2004.
3. Kalnitskiy B.D. Biologicheskaya dostupnost mineralnykh veshchestv i obespechenie imi zhivotnykh // Selskoe khozyaystvo za rubezhom. 1979. № 7.
4. Kosheleva G.N. Effektivnost ispolzovaniya organizmom sviney mikroelementov iz mineralnykh i khelatnykh soedineniy // Khimiya v zhivotnovodstve. 1981. № 8.
5. Lobkov V.Yu., Frolova A.I. Tekhnologiya vyrashchivaniya krupnogo rogatogo skota. Monografiya. Yaroslavl: FGBOU VO Yaroslavskaya GSKhA, 2016.
6. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe. / Pod red. A. P. Kalashnikova, V. I. Fisinina, V. V. Shcheglova, N. I. Kleymenova. Moskva: Ros-selkhozakademiya, 2003.
7. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: Kolos, 1969.
8. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov. / Pod red. I.M. Skurikhina, V.A.Tutelyana. M.: Brandes,

Meditcina, 1998.

9. Sadovnikov N.Yu. Organicheskie mikroelementy i zdorove molochного stada. // Molochное i myasное skotovodstvo. 2006. № 2.

10. Samokhin V.T. Profilaktika narusheniy obmena mikroelementov u zhivotnykh. Voronezh: VGU, 2003.

11. Khennig A. Mineralnye veshchestva, vitaminy, biostimulyatory v kormlenii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. M.: Kolos, 1976.

12. Masincup B. Feed industry review. 50, 4, 18-20. 1978.

13. Nielsen F. J. Nutr., 1966, 89, 66.

14. Stuke P. Feedstuffs, 1977, 49, 52.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-28-3-60-64

УДК619.3:611.7

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ I И II ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ, ИХ КОСТНОМОЗГОВЫХ ПОЛОСТЕЙ И КОМПАКТЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ

Исаенков Е.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Дюмин М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Кичеева Т.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Глухова Э.Р., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Пануев М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье представлены результаты морфологических исследований роста площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец. Материалом для выполнения данной работы послужил I и II фаланги пальцев, взятые от левой грудной конечности разнополых двоек при рождении, а также в 3,6,9,12-месячном возрасте и у взрослых овец 3-4-летнего возраста. Для выявления закономерностей развития фаланг пальцев использовали классические морфологические способы исследований: определяли коэффициент роста («К»), возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в изучаемые возрастные периоды ($M \pm m$) и по отношению к аналогичным показателем у взрослых овец в %. Полученный цифровой материал подвергался статической обработке. Установлено, что благодаря периостальному росту костной ткани площадь поперечного сечения I и II фаланг пальцев все время увеличивается, достигая дефинитивной величины к 12 месяцам у I фаланги, а во II фаланге это происходит несколько позднее. Более ускоренный периостальный рост отмечается в обеих фалангах в первые три месяца жизни ягнят. Благодаря же процессам резорбции костной ткани со стороны эндооста то же самое происходит и с поперечным сечением костномозговых полостей, только дефинитивного состояния они достигают несколько ранее, чем это отмечалось у поперечного сечения костей. В целом интенсивность периостального роста и процессов резорбции быстрее происходят в I фаланг по сравнению со II.

Ключевые слова: овцы, фаланги пальцев, костномозговая полость, постнатальный онтогенез, периостальный рост, эндоост, резорбция костной ткани, компакта.

Для цитирования: Исаенков Е.А., Дюмин М.С., Кичеева Т.Г., Глухова Э.Р., Пануев М.С. Возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3 (28). С. 60-64.

Актуальность. Как известно, у мелкого рогатого скота, к которому относятся и романовские овцы, основную биомеханическую нагрузку первыми испытывают фаланги пальцев как во время стояния животных, так и при движении, когда им приходится отталкиваться от земли с помощью костей пальцев [1, с. 5-7]. Вот почему при различного рода функциональных сдвигов первыми вовлекаются в патологический процесс также фаланги пальцев [2, с. 14-16]. Особенно большая нагрузка падает на I и II фаланги пальцев, которые в основном располагаются за пределами роговых башмаков, тогда как в III фалангах часть механических нагрузок падает и на эти роговые образования. Вместе с этим следует отметить, что, несмотря на большое значение скелета пальцев для животных, в доступной нам литературе практически отсутствуют сведения о морфогенезе дистального отдела конечностей у овец [3, с. 31-35], хотя они чрезвычайно важны для сравнительной морфологии, а также для диагностики структурных изменений при различного рода поражений дистальных звеньев конечности. Но для того, чтобы правильно судить об изменениях, которые происходят при болезнях скелета пальцев, ветврачу нужно знать и о том, какие процессы происходят в скелете пальцев в их постнатальном онтогенезе [4, с. 37-41]. Вот почему целью нашего исследования явилось установление общих закономерностей роста площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований послужили I и II фаланги пальцев, взятые от левой грудной конечности разнополых двоен романовских овец при рождении, а также в 3, 6, 9, 12 месяцах и у взрослых овец 3-4-летнего возраста. Взрослые овцы, от которых были получены все эти двойни, выращены в условиях Ивановской области. В каждом возрасте исследованию подвергнуты кости пальцев от четырех животных. Все кости вначале освобождались от сухожилий и связок, а затем в средней части этих костей производили поперечный распил. После этого на прозрачном листе бумаги, у которой заранее была определена масса её 1 см², проводили очерчивание контуров поперечного сечения и костно-

мозговой полости. Затем при помощи ножниц вырезали кусочки бумаги по линиям, определяющим наружный и внутренний периметры, с последующим взвешиванием их на электронных весах. Зная массу 1 см² бумаги и массу кусочка бумаги, соответствующую площади поперечного сечения кости или её костномозговой полости, определяли их площади, а также площадь, занимаемую компактой на поперечном разрезе фаланг пальцев. Полученные морфологические показатели в дальнейшем использовали для выяснения интенсивности роста в их онтогенетическом развитии. Для этого мы высчитывали «К» роста, который получали путем деления определенных показателей костей в том или ином возрасте на аналогичные показатели в предыдущем возрасте. Определяли также степень зрелости костей в том или ином возрасте, выраженную в %, для чего морфологические показатели любого возраста делили на соответствующие показатели у взрослых овец. Кроме этого, определили еще содержание компакты в % от поперечного сечения костей. Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке классическими методами.

Результаты и обсуждение. Благодаря периостальному росту костной ткани площади поперечного сечения в I и II фалангах пальцев с возрастом все время увеличивается (табл. 1), достигая максимального значения к 12 месяцам у I фаланги, а во II фаланге это происходит несколько позднее. При этом в любом возрасте постнатального развития она в I фаланге достоверно ($p \leq 0,05$) преобладает над аналогичными показателями во II фаланге. Так, у новорожденных ягнят это различие было самое низкое – 16 %, а затем к 3 месяцу повышается до 28 % и с небольшими колебаниями, от 23 до 29 % держится в остальные возрасты постнатального развития.

Что касается поперечного сечения костномозговой полости, то ее площадь в результате активно протекающих процессов резорбции со стороны эндооста, также с возрастом все время достоверно ($p \leq 0,05$) увеличивается и у новорожденных ягнят в обеих фалангах она имеет самую низкую величину, а в дальнейшем повышается, достигая дефинитивной в I фаланге к 12 месяцам, а во II фаланге – к 6 месяцам жизни овец. Также площадь кости поперечного сечения костномозговой полости во все возрасты

постнатального развития овец достоверно превосходит в I фаланге подобные показатели во II. Так, у новорожденных ягнят это различие было

самым минимальным, составляя всего 13 %, а в последующие возрасты повышается, колеблясь в пределах 45-69 %.

Таблица 1 – Возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец, $M \pm m$

Возраст, мес.	Площадь кости, мм ²		Площадь костномозговой полости, мм ²		Площадь компакты, мм ²	
	I фаланга	II фаланга	I фаланга	II фаланга	I фаланга	II фаланга
Новорожденные	51±3	44±4	26±3	23±2	25±1	21±1
3	68±2	53±4	44±2	26±3	24±2	27±1
6	86±2	67±4	48±2	33±3	38±1	34±4
9	96±4	76±1	50±3	30±3	46±3	46±2
12	102±8	79±2	51±5	32±2	51±3	47±1
Взрослые	101±2	82±4	50±2	33±3	51±2	49±2

Анализируя данные, касающиеся площади поперечного сечения компакты, можно также отметить, что она достоверно ($p \leq 0,05$) увеличивается с возрастом, достигая своего максимума у I фаланги к 12 месяцам, а во II – несколько позднее. Что касается абсолютного содержания компакты в I и II фалангах пальцев, то её различия практически не выявляются, за исключением новорожденных ягнят, у которых одна фаланга содержит на 19 % больше компакты, чем II фаланга.

Рассматривая данные, приведенные в таблице 2, можно видеть, что процессы периостального роста костной ткани в I и II фалангах пальцев происходит почти синхронно с соблюдением общей биологической закономерности снижения их интенсивности с возрастом. Так, за первые три месяца жизни ягнят площадь поперечного сечения I фаланги увеличивается в 1,33, а II фаланги – в 1,20 раза, тогда как за те

же 3 месяца – от 9 до 12 месяцев – соответственно, в 1,06 и 1,04 раза. В целом же за постнатальное развитие «К» роста площади поперечного сечения I фаланги несколько выше (1,98), чем II фаланги (1,86).

Интенсивность процессов резорбции костной ткани со стороны эндооста, о которой мы судим по увеличению костномозговой полости, активнее протекает в первые три месяца жизни ягнят в I фаланге, в результате чего её костномозговая полость за это время увеличивается в 1,69 раза, тогда как во II фаланге, даже за 6 месяцев, она возрастает только в 1,44 раза. За весь постнатальный онтогенез костномозговая полость в I фаланге увеличивается в 1,92 раза, а во II фаланге – лишь в 1,43 раза. Следовательно, и процессы периостального роста и процессы резорбции в постнатальном онтогенезе протекают активнее в I фаланге.

Таблица 2 – Возрастные изменения «К» роста площади поперечного сечения фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец

Возраст, мес.	Площадь кости		Площадь костномозговой полости		Площадь компакты	
	I фаланга	II фаланга	I фаланга	II фаланга	I фаланга	II фаланга
Новорожд.-3	1,33	1,20	1,69	1,13	0,96	1,29
3-6	1,26	1,26	1,09	1,27	1,58	1,26
6-9	1,12	1,13	1,04	0,91	1,21	1,35
9-12	1,06	1,04	1,02	1,07	1,11	1,02
12-взрослые	0,99	1,04	0,98	1,03	1,0	1,04
Новорожд.-Взрослые	1,98	1,86	1,92	1,43	2,04	2,33

Так как процессы периостального роста костной ткани и её резорбции со стороны эндооста протекают в фалангах пальцев с разной интенсивностью, по-разному в них изменяется и содержание компакты. Так, в I фаланге площадь поперечного сечения компакты остается почти на одном уровне, какой мы наблюдали у новорожденных ягнят, зато в последующие три месяца она резко возрастает почти в 1,6 раза. После 6-го месяца «К» роста площади поперечного сечения компакты постепенно снижаются, доходя до минимума к 12 месяцам. Во II фаланге содержание компакты изменяется по-другому. В первые 9 месяцев её «К» роста колеблется в пределах от 1,26 до 1,35, а затем он резко снижается до минимума после 1 года жизни овец. За постнатальный онтогенез более ускоренным образом растет уже II

фаланга, площадь поперечного сечения компакты у которой возрастает в 2,33, тогда как в I фаланге – только в 2,04 раза.

I и II фаланги пальцев отличаются и разной быстротой достижения ими показателей, свойственных взрослым овцам (табл. 3). Так, перед рождением ягнят более быстрым периостальным ростом обладала II фаланга, площадь поперечного сечения которой достигает 53,7 % по сравнению с I фалангой, у которой данный показатель равен 50,5 % от их величины у взрослых овец. В последующие возрасты, наоборот, быстрее к своей дефинитивной величине начинает приближаться уже I фаланга и в годовалом возрасте площадь поперечного сечения достигает размеров, свойственных взрослым овцам, тогда как во II фаланге это происходит несколько позднее.

Таблица 3 – Возрастные изменения площади поперечного сечения фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты по отношению к аналогичным показателям у взрослых овец, %.

Возраст, мес.	Площади кости		Площадь костномозговой полости		Площадь компакты	
	I фаланга	II фаланга	I фаланга	II фаланга	I фаланга	II фаланга
Новорожд.	50,5	53,7	52,0	69,7	49,0	42,9
3	67,3	64,6	88,0	78,8	47,1	55,1
6	85,1	81,7	96,0	100,0	74,5	69,4
9	95,4	92,7	100,0	90,9	78,4	93,9
12	100,9	96,3	102,0	96,7	100,0	95,9
Взрослые	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Что касается площади поперечного сечения костномозговой полости, то она во II фаланге у новорожденных ягнят приближается почти к 70 % и в 6 месяцев достигает своей окончательной величины, тогда как в I фаланге это происходит только в 9 месяцев. Следовательно, процессы разрушения костной ткани происходят более быстрыми темпами, чем её строительство.

С возрастом в фалангах пальцев постепенно увеличивается и содержание компакты, достигая дефинитивной величины в I фаланге к 12 месяцам, а во II – несколько позднее. В каждом возрасте степень приближения количества компакты к её величине у взрослых овец отмечается большей то у одной, то у другой фаланги. Различия между содержанием компакты в раз-

ных фалангах небольшие, в пределах 5-8 %, и только в 9 месяцев они становятся несколько выше – до 16 %.

Вычислив содержание компакты от всей площади поперечного сечения костей, находим, что в I фаланге оно с 49 % у новорожденных ягнят снижается до 35,2 % к 3 месяцам, а затем постепенно увеличивается до 50,5 % у взрослых овец. Во II фаланге её содержание с 47,7 % у новорожденных увеличивается к 3 месяцам до 50,9 % и в последующих возрастах держится на одном уровне, и только у взрослых животных её количество увеличивается до 59,6 %. Среднее содержание компакты в I фаланге за все постнатальное развитие составляло 46,1 %, а во II фаланге – 52 %, т.е., наоборот, относительно богатой компактой будет являться II фаланга.

Выводы:

1. Благодаря процессам периостального роста костной ткани площадь поперечного сечения I и II фаланг пальцев все время увеличивается, достигая своего максимума в основном к годовалому возрасту, а благодаря процессам резорбции со стороны эндооста то же самое происходит и с поперечным сечением костномозговой полости, только своего дефинитивного состояния она достигает несколько раньше - в 6-9 месяцев. Следовательно, процессы разрушения костной ткани происходят более быстрыми темпами, чем её строительство.

2. Как периостальный рост костной ткани, так и процессы её резорбции с несколько большей интенсивностью в постнатальном онтогенезе протекают в I фаланге, в связи с чем площадь её поперечного сечения увеличивается за это время в 1,98, а площадь поперечного сечения костномозговой полости - в 1,92 раза, тогда как эти показатели во II фаланге увеличиваются в 1,86 и 1,43 раза, соответственно.

3. С возрастом изменяется и площадь поперечного сечения компакты, которая своей дефинитивной величины в I фаланге достигает к годовалому возрасту, а во II - несколько позднее. Среднее содержание компакты относительно площади поперечного сечения за весь постнатальный онтогенез в I фаланге пальцев составляло 46,1 %, а во II - 52 %.

Список используемой литературы

1. Исаенков Е. А., Пронин В. В., Волкова М. В., Тимофеева Г. С., Дюмин М. С., Фролова Л. В. Возрастные изменения массы и длины костей пальцев романовских овец в пренатальном онтогенезе // Сельскохозяйственные животные. № 2. 2014. С. 5-7

2. Исаенков Е. А., Пронин В. В., Волкова М. В., Тимофеева Г. С., Дюмин М. С. Структурные перестройки костного остова области пальца у

романовских овец в постнатальном онтогенезе // Сельскохозяйственные животные. № 4. 2015. С. 14-16.

3. Исаенков Е. А., Пронин В. В., Волкова М. В., Тимофеева Г. С., Дюмин М. С. Возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в пренатальном онтогенезе романовских овец // Аграрный Вестник Верхневолжья. № 3. 2017. С. 31-35.

4. Исаенков Е. А., Пронин В. В., Волкова М. В., Тимофеева Г. С., Дюмин М. С., Радусева С.А. Морфометрические изменения костей пальца в онтогенезе романовских овец. // Аграрный Вестник Верхневолжья. № 1. 2018. С. 37-41.

References

1. Isaenkov Ye.A., Pronin V.V., Volkova M.V., Timofeeva G.S., Dyumin M.S., Frolova L.V. Vozrastnye izmeneniya massy i dliny kostey paltsev romanovskikh ovets v prenatal-nom ontogeneze // Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Selskokhozyaystvennyye zhivotnye. № 2. 2014. S. 5-7

2. Isaenkov Ye.A., Pronin V.V., Volkova M.V., Timofeeva G.S., Dyumin M.S. Strukturnye perestroyki kostnogo ostova oblasti paltsa u romanovskikh ovets v postnatalnom ontogeneze // Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Selskokhozyaystvennyye zhivotnye. № 4. 2015. S. 14-16.

3. Isaenkov Ye.A., Pronin V.V., Volkova M.V., Timofeeva G.S., Dyumin M.S. Vozrastnye izmeneniya ploshchadi poperechnogo secheniya I i II falang paltsev, ikh kostnomozgovykh polostey i kompakty v prenatalnom ontogeneze romanovskikh ovets // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya. № 3. 2017. S. 31-35.

4. Isaenkov Ye.A., Pronin V.V., Volkova M.V., Timofeeva G.S., Dyumin M.S., Radusheva S.A. Morfometricheskie izmeneniya kostey paltsa v ontogeneze romanovskikh ovets. // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya. № 1. 2018. S. 37-41.

ОЦЕНКА ПОРОДНОСТИ ТРУТНЕЙ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Скворцов А.И., АНПОО «Академия технологии и управления»;

Семенов В.Г., ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»;

Саттаров В.Н., ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы»

Одним из важных аспектов сохранения эндемичных популяций современных пород медоносных пчел являются такие изыскания в области идентификации морфологических признаков трутней на пасеках, как оценка чистопородности пчелиных маток и потенциала для восстановления популяций. В этой связи исследования породности трутней медоносных пчел на территории Чувашской Республики (Чувашия) являются актуальными и имеют научно-практическое значение. Материалом послужила выборка трутней (126000 шт. из 4200 пчелиных семей) из 21 района, охватывающая все природные медосборные зоны Чувашии: лесостепную, лесную и степную. Идентифицированы три признака: окраска волосков по шкале Гётце, кубитальный индекс и длина хоботка. В работе применен бинокулярный микроскоп МБС-10. В процессе исследований установлено наличие биогенетического потенциала чувашской популяции среднерусской породы (*Apis mellifera mellifera*) в условиях гибридизации, с наблюдаемой тенденцией ежегодного увеличения. Зарегистрированы пять субпопуляционных структур или административных районов (Моргаушский, Красноармейский, Красночетайский, Шумерлинский и Батыревский), где благодаря селекционно-племенным работам сохраняются и постепенно создаются территории «чистого» разведения. Полученные результаты доказывают эффективность реализуемых локальных и региональных программ и мероприятий по разведению и распространению пчел среднерусской породы в Чувашской Республике.

Ключевые слова: трутни, медоносная пчела, среднерусская порода, Чувашская Республика.

Для цитирования: Скворцов А.И., Семенов В.Г., Саттаров В.Н. Оценка породности трутней медоносных пчел в Чувашской республике // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3 (28). С. 65-73.

Введение. Чувашская Республика (Чувашия) занимает северо-восточную часть Приволжской возвышенности и небольшую часть Заволжья, простираясь с юга на север от 54°38' до 56°24' северной широты и с запада на восток от 46° до 48°27' восточной долготы. С юга на север республика вытянута на 190 км, с запада на восток – на 150 км, площадь - 18,3 тыс. км². Как указывает ряд специалистов, основные особенности климата определяются, прежде всего, географическим положением территории. Нахождение республики в представленных географических координатах определило ее положение в

умеренном климатическом поясе с отчетливо выраженными сезонами года [1, 200 с.].

Благодаря климатическим и ландшафтным условиям, в Чувашии активно развивается агропромышленный комплекс. Земли сельскохозяйственного назначения занимают площадь около 1100 тыс. га, что составляет 51 % территории республики. Одной из ведущих отраслей современного сельского хозяйства региона является животноводство. В республике оно представлено мясомолочным направлением, свиноводством, овцеводством, птицеводством, коневодством и пчеловодством. Известно, что

последнее является структурой сельского хозяйства, занимающееся разведением, содержанием и использованием медоносных пчел (*Apis mellifera*) для производства биологически активных продуктов пчеловодства и опыления энтомофильных культур [1, 200 с.; 12].

Стоимость дополнительной продукции, получаемой в результате опыления растений пчелами, в 10-12 раз превышает доходы при реализации прямой продукции пчеловодства. К тому же данный вид деятельности пчел является одним из методов агротехнических технологий, обеспечивающим получение высоких урожаев энтомофильных сельскохозяйственных культур [10, С. 13-15]. Затрагивая представленные вопросы, Херольд Э. и Вайс К (2007) писали: «Установлено, что 75-85 % всех посетителей цветов составляют пчелы. Нет необходимости в том, чтобы говорить о сельскохозяйственном значении пчел, имеющем тысячи подтверждений» [11, 368 с.]. Однако по сведениям специалистов, известно, что в результате антропогенного влияния (интродукция, гибридизация, воздействие различных экотоксикантов и т.д.) медоносные пчелы массово вымирают на всех континентах Земного шара в течение уже нескольких лет. Гибель во многих регионах превышает принятые нормы на 20-40 % [4, С. 22-24]. К сожалению, данная тенденция сохраняется и в настоящее время.

Одним из основных факторов, вызывающим постепенные деградации пород медоносных пчел, являются неконтролируемые процессы гибридизации, вызванные антропогенным влиянием [4, С. 22-24; 9, С. 20-21]. Как отмечают специалисты, широкое распространение гибридных форм между основной породой медоносной пчелы России – среднерусской (*Apis mellifera mellifera*) – и пчелами южных пород (украинской, желтой кавказской, карпатской и серой горной кавказской) – одна из наиболее острых проблем современного российского пчеловодства [2, С. 21-23].

Территория Чувашии входит в исторический ареал пчел среднерусской породы, где адаптировалась и сформировалась чувашская популяция. Однако в последние десятилетия в результате антропогенного влияния происходит распространение пчел, характеризующихся разнообразными биофизиологическими и морфомет-

рическими признаками, не соответствующих стандартам среднерусской породы, и, как результат, снижается иммунитет, увеличивается гибель семей, усугубляется эпизоотическая ситуация по инфекционным и инвазионным заболеваниям. В итоге наблюдается постепенное сокращение количественного состава и исчезновение аборигенных пчел на пасеках Чувашии [10, С. 13-15; 12].

По сведениям специалистов, в сложившейся ситуации одним из методов сохранения популяций является чистопородное разведение с координацией вывода племенных трутней и пчелиных маток, а также реализация методики поглотительного скрещивания на пасеках, где содержатся чистопородные и гибридные формы семей. Как отмечают специалисты, поглотительное скрещивание является высокоэффективным средством, снижающим долю в каждом поколении вдвое и закрепляющим через трутней улучшенную наследственность в поколениях новых пчелиных семей.

По литературным данным известно, что у медоносных пчел доля влияния трутневых особей на их наследственность составляет 75 %, т.е. в три раза превышает влияние матки. Авторы ряда работ утверждают, что использование идеи о доминантной роли трутней в селекции пчел ускоряет данный процесс и позволяет генотип лучших семей за четыре поколения распространить на всю пасаеку. При этом становится возможным отказаться от массового завоза генетического материала других пород для улучшения аборигенных пчел [5, С. 20-23]. Ф. Руттнер, учитывая важность трутневых особей, отмечал, что если не принимать во внимание исключительно сильного влияния отцов, то это уже будет не селекционное разведение [8, 166 с.]. Ж.А. Землянкина и др. отмечают, что в современных реалиях концентрации пасек и интенсификации пчеловодческой отрасли неизмеримо возрастает значимость проводимых селекционно-племенных работ в повышении продуктивности пчелиных семей. По мнению авторов, данные мероприятия, реализуемые в отношении отцовских семей, являются важным резервом для повышения продуктивности и улучшения качеств самих пчел [3, С. 6-8].

С учетом представленных фактов, можно отметить, что реализация методов по сохранению

локальных популяций чистопородных пчел и их разведению большей частью зависит от биофизиологического и морфологического состояния трутневых (отцовских) семей [9, С. 20-21]. При этом одним из важных аспектов являются такие изыскания в области породной идентификации трутней на пасеках, как оценка чистопородности пчелиных маток и потенциала для восстановления популяций. В связи с этим целью исследований явилось изучение морфометрических признаков трутней *Apis mellifera* на территории Чувашии для оценки их породной принадлежности и выявления потенциала чувашской популяции среднерусской породы.

Методика. Работы выполнены в 2015 – 2017 гг. Материалом исследований послужила выборка трутней (126000 шт. из 4200 пчелиных семей) из 21 района, охватывающая все природные медосборные зоны Чувашской Республики: лесостепную (Порецкий, Красночетайский, Вурнарский, Комсомольский, Янтиковский, Канашский, Маргаушский, Ядринский, Чебоксарский, Цивильский и Мрапосадский районы), лесную (Алатырский, Шумерлинский, Шемуршинский, Ибресинский районы), степную (Батыревский, Яльчикский, Козловский, Аликовский, Красноармейский и Урмарский районы) (рис. 1).



Рисунок 1 – Карта-схема Чувашской Республики с названиями административных районов

В процессе работ идентифицированы три морфометрических признака трутней: окраска волосков на брюшке по шкале Гётце, кубитальный индекс и длина хоботка по общепринятой методике [6, 126 с.; 7, 164 с.; 8, 166 с.; 11, С. 368 с]. Полученные данные сравнивали со стандартами среднерусской породы: кубитальный индекс – 1,0 – 1,6, окраска волосков – коричневая (кор.) или черная (ч.), длина хоботка – 3,6-4,0 мм. Исследования проводили с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10. Статистическую обработку данных провели в программе Microsoft Office Excel, 2010.

Результаты исследования. Полученные данные по оценке морфометрических признаков трутней медоносных пчел на территории Чувашии представлены в таблицах 1, 2. Как видим, в течение периода исследований были идентифицированы трутни как среднерусской породы, так и гибридные формы.

В таблице 1 представлены показатели трутневых особей среднерусской породы. Данная группа характеризовалась черным цветом окраски волосков на брюшке (100 %) по шкале проф. Гётце.

Таблица 1 – Морфометрические показатели трутней среднерусской породы, идентифицированные на территории Чувашской Республики

№	Признак	Год					
		2015 год		2016		2017	
		Показатели					
		М ± m	Lim	М ± m	Lim	М ± m	Lim
1	Длина хоботка, мм	3,88±0,12	3,65-4,00	3,86±0,11	3,65-4,00	3,91±0,08	3,80-4,00
2	Кубитальный индекс	1,32±0,11	1,16-1,50	1,29±0,10	1,16-1,50	1,26±0,16	1,00-1,50
3	Окраска волосков, (черная), %	100		100		100	

Согласно представленным в таблице морфометрическим показателям трутней *Apis mellifera* (2015-2017 гг.), средняя величина длины хоботка находилась в пределах стандарта *Apis mellifera mellifera* (3,6 – 4,0 мм) и составила: 3,88±0,12, 3,86±0,11 и 3,91±0,08 мм при показателях *Lim* выборки - 3,65-4,00 (2015-2016 гг.) и 3,80-4,00 (2017 г.).

По показателям кубитального индекса трут-

ней также видим соответствие средних значений и показателей *Lim* выборки стандарту среднерусской породы медоносных пчел (1,0 – 1,6) на пасеках в 2015-2017 гг.: 1,32±0,11, 1,29±0,10 и 1,26±0,16; *Lim* выборки - 1,16-1,50 (2015-2016 гг.) и 1,00-1,50 (2017 г.).

Морфометрические показатели трутневых особей *Apis mellifera* гибридных форм представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфометрические показатели трутней *Apis mellifera* гибридных форм, идентифицированные на территории Чувашской Республики

№	Признак	Год					
		2015 год		2016		2017	
		Показатели					
		М ± m	Lim	М ± m	Lim	М ± m	Lim
1	Длина хоботка, мм	3,83±0,29	3,40-4,20	3,91±0,22	3,50-4,20	4,22±0,05	4,10-4,25
2	Кубитальный индекс	1,52±0,14	1,28-1,92	1,40±0,22	1,16-1,83	1,71±0,09	1,64-1,92
3	Окраска волосков, (черная)/(серая)/(коричневая), %	20/40/40		10/50/40		30/20/50	

Согласно данным, можно отметить, что средние значения длины хоботка в 2015 ($3,83 \pm 0,29$) и 2016 гг. ($3,91 \pm 0,22$) соответствовали стандарту *Apis mellifera mellifera*, в отличие от результатов 2017 г., где данный показатель превосходил верхний *Lim* стандарта: $4,22 \pm 0,05$ (стандарт 3,6 – 4,0 мм). При этом показатели *Lim* выборки характеризовались несоответствием предельно допустимым нижним и верхним границам стандарта среднерусской породы, а именно: 2015 г. – 3,40–4,20 мм; 2016 г. – 3,50–4,20; 2017 г. – 4,10–4,25. По показателям кубитального индекса наблюдалась аналогичная ситуация.

В 2015 г. среднее значение и нижняя граница допустимых лимитов соответствовали стандарту среднерусских пчел – 1,0–1,6 мм. Однако верхний показатель *Lim* по выборке ($1,28-1,92$ мм) превосходил значение стандарта.

В 2016 г. отмечалась подобная ситуация. Среднее значение и нижняя граница допустимых лимитов соответствовали стандарту среднерусской породы (1,0–1,6 мм), а именно: $1,40 \pm 0,22$ и 1,16–1,83 мм. При этом, как мы ви-

дим, верхний показатель *Lim* по выборке (1,83 мм) превосходил значение стандарта.

В 2017 г. у идентифицированных трутней наблюдалась полное несоответствие породным стандартам среднерусской породы. Среднее значение по выборке и пределы *Lim* превосходили верхний показатель данного значения по стандарту.

Исследования окраски волосков позволили выявить в группе гибридных трутней три их варианта, а именно: черную, серую и коричневую. При этом, согласно шкале проф. Гётце, стандарту среднерусской породы соответствует коричневая и черная окраски волосков на брюшке. Присутствие в пробах трутней с серыми волосками показывает наличие процессов гибридизации. Хотя процентное содержание их в пробах идентифицированных как гибридных составило в 2017 г. – 20 %, что ниже на 20 %, по сравнению с 2015 г. и на 30 %, по сравнению с 2016 г., соответственно.

На рис. 2 представлены диаграммы коэффициентов вариации значений морфометрических признаков трутней, идентифицированных как среднерусская порода и гибридные формы.

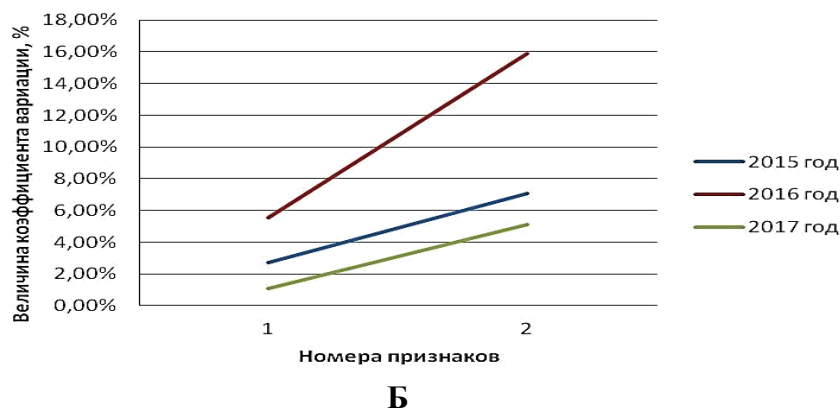
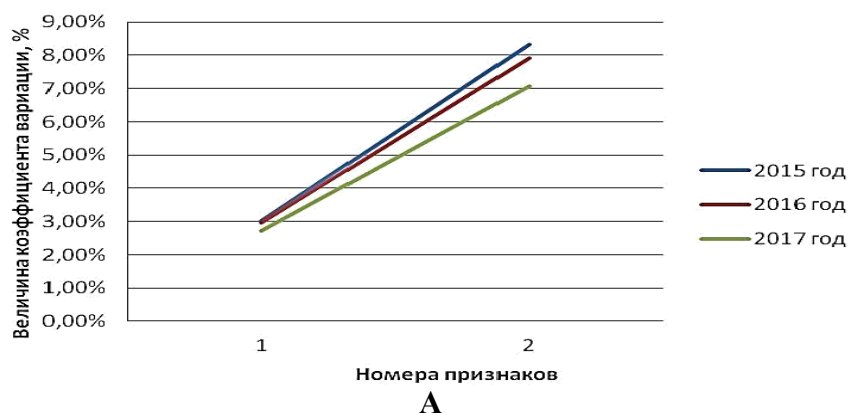


Рисунок 2 – Диаграмма величин коэффициентов вариации морфометрических признаков трутней: А – среднерусская порода, Б – гибридные формы (номера признаков соответствуют названиям признаков в табл. 1, 2)

Как видно из полученных данных, так же как и по абсолютным значениям, так и по коэффициентам вариации трутни, отнесенные к среднерусской породе (рис. 2-А), в течение периода исследований характеризовались минимальными отличиями. Исключение составляет только признак № 2 – кубитальный индекс, который в 2017 году, по сравнению с предыдущими годами, имел более низкий показатель.

На рис. 2-Б представлена диаграмма коэффициентов вариации признаков трутней на территории республики, относящихся к гибридным формам. Как видно из полученных данных, показатели выборок за период исследований отчетливо отличаются друг от друга, что, конечно же, подчеркивает ежегодное влияние завозимых пород на морфологическую структуру аборигенных пчел. В то же время близость показателей за 2015 и 2017 гг. возможно подчеркивает наличие некоторой общности биоматериала на данной территории.

В целом исследования морфологических признаков трутней позволяют отметить, что на данной территории наблюдается некоторая доля единообразия их таксономической принадлежности. С учетом того, что трутневые особи несут генетическую информацию матери [7, 164 с.; 9, С. 20-21], данная ситуация говорит о биоморфологической, генетической и таксономической «чистоте» пчелиных маток, разводимых на некоторых исследованных пасеках.

Анализ полученных результатов по морфометрической оценке позволил идентифицировать районы, где у трутней максимально проявлялись стандарты среднерусской породы – Моргаушский район (пасека агрофирмы им. К.Н. Мичурина) Красноармейский (ООО «Пчеловодческое»), Красночетайский и Шумерлинский районы (частные пасеки) и Батыревский район (КФХ Пирожкова Н.П.).

В 2015 г. было зарегистрировано 1434 пчелиных семьи, породная принадлежность которых по трутневым особям оценивалось как среднерусская, что составило 34,14 %, от общего числа выборки (рис. 3). Данный показатель меньше численного состава семей, где идентифицированы трутни гибридных форм на 31,72 %.

По численному составу среднерусских трутней выделялись пасеки степной медосборной

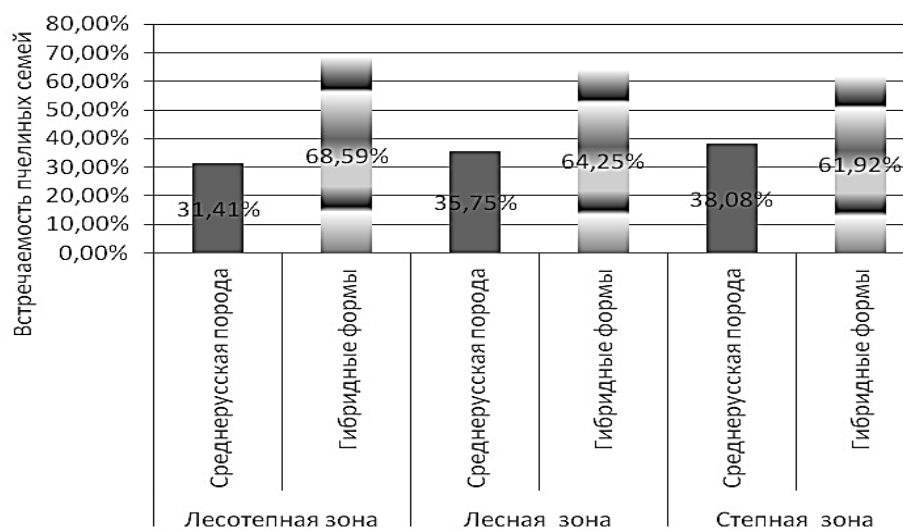
зоны, где было отмечено 38,08 % семей данной группы. Стоит отметить, что на данной территории выделялись два из шести районов с максимальным числом семей среднерусской породы: Батыревский (177 семей или 88,50 %) и Красноармейский (180 семей или 90 %).

Минимальное количество (31,41 %) семей среднерусской породы было отмечено в лесостепной медосборной зоне, где также отчетливо выделялись два из 11 районов с семьями данной породы, а именно: Красночетайский (190 семей или 95 %, от выборки) и Маргаушский (192 семьи или 96,00 %).

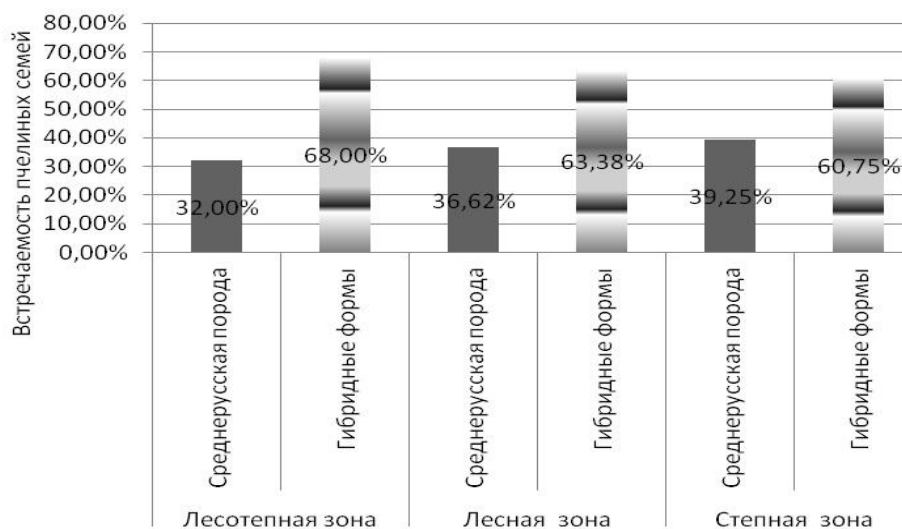
Количество среднерусских семей, зарегистрированное в лесной медосборной зоне, занимало промежуточное положение и составило – 35,75 % от общего числа выборки. На данной территории из четырех исследованных районов можно было выделить один – Шумерлинский, с содержанием семей, где идентифицированы трутни среднерусской породы – 178 семей или 89,00 %, от общего числа выборки по району.

В 2016 г. число семей с трутнями среднерусской породы в целом по Чувашии составило 34,95 %, что превышает показатели предыдущего года на 0,81 %.

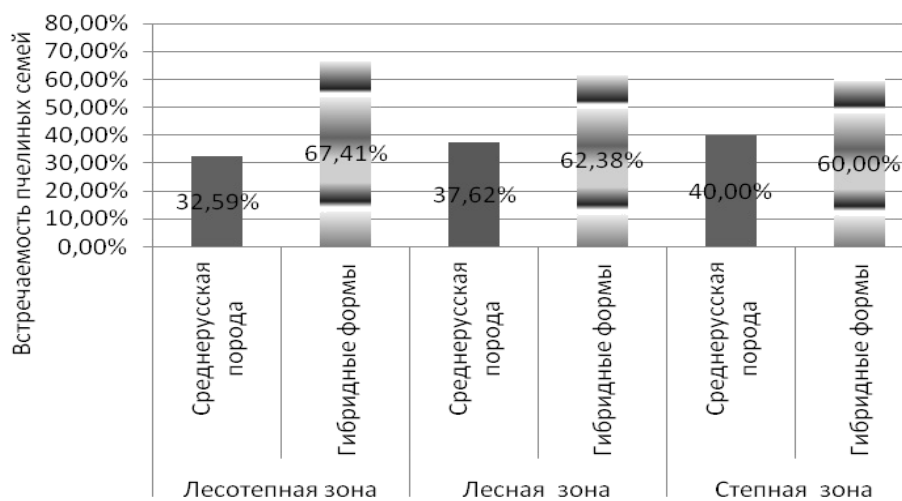
В анализируемый период максимальное количество пчелиных семей с трутнями среднерусской породы было зарегистрировано в степной медосборной зоне и составило 39,25 %. Данная цифра превышает показатель предыдущего года на 1,17 %. На данной территории так же, как и в 2015 г., по составу семей с трутнями среднерусской породы выделялись два района: Батыревский (178 семей или 89,00 %) и Красноармейский (181 семья или 90,50 %). Минимальное число семей данной группы было зафиксировано в лесостепной медосборной зоне – 32,00 %, что выше показателя 2015 г. на 0,59 %. В данной зоне из 11 районов исследования выделялись два, где на пасеках максимально содержались семьи с трутнями среднерусской породы: Красночетайский (191 семья из 200 или 95,50 %) и Маргаушский (194 семьи или 97,00 %) районы. Пчелиные семьи с трутнями среднерусской породы, встречающиеся в лесной медосборной зоне, по численности занимали промежуточное положение – 36,62 %, что выше показателя предыдущего года на 0,87 %.



2015 г.



2016 г.



2017 г.

Рисунок 3 – Численность пчелиных семей среднерусской породы и гибридных форм на территории Чувашской Республики

В 2016 г. так же, как и 2015 г. выделялся один район – Шумерлинский, где было зафиксировано максимальное число семей с трутнями данной породы – 181 семья или 90,50 %, от общего числа выборки.

В 2017 г. минимальное число семей с трутнями среднерусской породы зафиксировано в лесостепной медосборной зоне – 32,59 % (выше показателя 2015 г. на 1,18 %, а 2016 г. на 0,59 %). Тенденция по максимальному содержанию пчелиных семей с трутнями среднерусской породы в данной зоне по районам в 2017 г. сохранялась. По данному показателю выделялись два района: Красночетайский (192 семьи или 96,00 %) и Маргаушский (195 семей из 200 исследованных или 97,50 %).

В целом, по данному году можно отметить, что максимальное число семей с трутнями среднерусской породы было зарегистрировано в степной медосборной зоне – 40,00 %, что выше показателей 2015 г. на 1,92 % и 2016 г. – на 0,75 %. По полученным данным так же, как и в 2016 г., выделялись два района с максимальным числом семей среднерусской породы: Батыревский (179 семей или 89,50 %) и Красноармейский (182 семьи или 91,00 %) районы.

Семьи с чистопородными трутнями, встречающиеся в лесной медосборной зоне так же, как и в предыдущем году, по численности занимали промежуточное положение – 37,62 %. Данный показатель превышал 2015 г. на 1,87 %, а 2016 г. на 1 %. Выборка из Батыревского и Красноармейского районов также максимально содержала семьи с трутнями среднерусской породы – 179 семей или 89,50 %, 182 семьи или 91,00 %, соответственно. В целом, по республике показатель по семьям со среднерусской породой составил 35,67 %, что выше данных по численности 2015 г. на 2,53 % и 2016 г. на 0,72 %.

Заключение. По результатам исследований морфологических признаков, являющихся основой методики по оценке породности трутней медоносных пчел (*Apis mellifera*) на пасеках административных районов Чувашской Республики, установлено наличие биогенетического потенциала аборигенной популяции среднерусской породы (*Apis mellifera mellifera*), в условиях гибридизации, с наблюдаемой тенденцией ежегодного увеличения. Ввиду наличия в биологии пчелиных семей арренотокии,

конечно же, можно говорить о наличии чистопородных пчелиных маток в семьях, где трутневые особи соответствовали стандарту среднерусской породы.

С учетом зарегистрированных резерватов чистопородных пчел можно отметить наличие пяти точек или, возможно, субпопуляций, составляющих чувашскую популяцию среднерусской породы (Маргаушский, Красноармейский, Красночетайский, Шумерлинский и Батыревский районы), где благодаря, прежде всего, проводимым селекционно-племенным работам сохраняются и постепенно создаются территории «чистого» разведения.

Наблюдаемые процессы позволяют сделать вывод о том, что данные источники являются основой для создания трутневого барьера, поддержания породной структуры на данных территориях и в дальнейшем для сохранения и распространения чистопородных семей. Ф. Руттнер в работе, датированной 2006 г., описывая систему создания областей чистопородного разведения, писал: «Расширяя пояс чистопородного разведения, создают целый массив или область с чистопородными пчелами». При этом автор акцентирует внимание на важности создания «трутневого» барьера на пасеке [8, 166 с.].

Таким образом, несмотря на происходящие деструктивные процессы в чувашской популяции среднерусской породы медоносных пчел, полученные данные показывают эффективность реализуемых локальных и региональных селекционно-племенных мероприятий по разведению и распространению аборигенных пчел в Чувашской Республике, что в перспективе, при минимизации интродукции других пород позволит, на наш взгляд, полностью восстановить их чистопородность.

Список используемой литературы

1. Арчиков Е.И. География Чувашской Республики. Чебоксары: Чувашское книжное издательство, 2004.
2. Брагазин А.А., Гелашвили Д.Б., Любимов Е.М., Нижегородцев А.А. Породная диагностика пчел Нижегородской области // Пчеловодство. 2015 № 6. С. 21-23.
3. Землянкина Ж.А., Ляшенко Н.В., Юрина Н.А. Выращивание и сохранение трутней для

инструментального осеменения // Пчеловодство. 2018. № 9. С. 6-8.

4. Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р. Морфотипы рабочих пчел и трутней Самарской области // Пчеловодство. 2015. № 10. С. 22-24.

5. Коптев В.С. Наследственность пчелиной семьи // Пчеловодство. 1991. № 4. С. 20-23.

6. Кривцов Н.И. Среднерусские пчелы. СПб: Лениздат, 1995.

7. Маннапов А.Г., Губайдуллин В.М. Морфофункциональные и биохимические показатели организма трутней в норме и эксперименте: монография. М., 2009.

8. Рутнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел. 7-е изд. М., 2006.

9. Скворцов А.И., Саттаров В.Н., Семенов В.Г., Газизова Н.Р. Морфометрический анализ трутней Чувашии // Пчеловодство. 2018. № 2. С. 20-21.

10. Скворцов А.И., Саттаров В.Н., Семенов В.Г. Сохранение среднерусской пчелы – перво-степенная задача пчеловодов Чувашии // Пчеловодство. 2018. № 6. С. 13-15.

11. Херольд Э., Вайс К. Новый курс пчеловодства. М.: Аст: Астрель, 2007.

12. <http://ylejbees.com/index.php/pchelovodstvo-v-mire> (дата обращения 25.03.2019).

References

1. Archikov Ye.I. Geografiya Chuvashskoy Respubliki. Cheboksary: Chuvashskoe knizhnoe izdatelstvo, 2004.

2. Bragazin A.A., Gelashvili D.B., Lyubimov Ye.M., Nizhegorodtsev A.A. Porodnaya diagnostika pchel Nizhegorodskoy oblasti // Pchelovodstvo. 2015 № 6. S. 21-23.

3. Zemlyankina Zh.A., Lyashenko N.V., Yurina N.A. Vyrashchivanie i sokhranenie trutney dlya instrumentalnogo osemeneniya // Pchelovodstvo. 2018. № 9. S. 6-8.

4. Zemskova N.E., Sattarov V.N., Tuktarov V.R. Morfotipy rabochikh pchel i trutney Samarskoy oblasti // Pchelovodstvo. 2015. № 10. S. 22-24.

5. Koptev V.S. Nasledstvennost pchelinoy semi // Pchelovodstvo. 1991. № 4. S. 20-23.

6. Krivtsov N.I. Srednerusskie pchely. SPb: Lenizdat, 1995.

7. Mannapov A.G., Gubaydullin V.M. Morfofunktsionalnye i biokhimicheskie pokazateli organizma trutney v norme i eksperimente: monografiya. M., 2009.

8. Ruttner F. Tekhnika razvedeniya i selektsionnyy otbor pchel. 7-e izd. M., 2006.

9. Skvortsov A.I., Sattarov V.N., Semenov V.G., Gazizova N.R. Morfometricheskij analiz trutney Chuvashii // Pchelovodstvo. 2018. № 2. S. 20-21.

10. Skvortsov A.I., Sattarov V.N., Semenov V.G. Sokhranenie srednerusskoy pchely – per-vostepennaya zadacha pchelovodov Chuvashii // Pchelovodstvo. 2018. № 6. S. 13-15.

11. Kherold E. Novyy kurs pchelovodstva. M.: Ast: Astrel, 2007.

12. <http://ylejbees.com/index.php/pchelovodstvo-v-mire> (data obrasheniya 25.03.2019).

DOI 10.35523/2307-5872-2019-28-3-74-78

УДК 636.52/.58:612.017.11/12

619:615.37

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАЩИТУ ОРГАНИЗМА ЦЫПЛЯТ

Федосова М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Среди животных разных видов в большем количестве и заметнее на самые различные биостимуляторы роста реагируют цыплята. От малых доз их наблюдается улучшение общего состояния, ускорение роста и более быстрое развитие внутренних органов. Такая стимуляция благотворно влияет не только на рост и развитие птиц в первый период жизни, но и в последующем положительно отражается на здоровье и продуктивности. Наиболее активно птица реагирует в первые два месяца жизни. При применении стимуляторов птице раньше развиваются внутренние органы, особенно органы пищеварения, раньше появляются вторичные половые признаки и начинается яйцекладка. Убойный выход мяса под действием ряда стимуляторов становится больше, а качество мяса улучшается и, как правило, тем значительнее влияние стимулятора на рост птицы. Так как почти все биостимуляторы повышают устойчивость организма животных, достигается весьма активная профилактика заболеваний и проявляется лечебный эффект. Действие только в этом направлении вполне оправдывает их применение. Опыты показывают, что наиболее типичным для обычных хозяйственных условий считается ускорение роста цыплят в среднем на 15-20 %. Ускорение роста в этих пределах обычно сопровождается повышением устойчивости животных и активизацией физиологических процессов. Ускорение роста может быть в 2-3 раза выше указанных показателей, но в этом случае оно всегда бывает кратковременным и часто сопровождается нарушением отдельных функций организма.

Ключевые слова: стимуляторы, цыплята, плацента денатурированная эмульгированная, продуктивность, фагоцитарная активность, бактерицидная активность, Т-, В- лимфоциты, иммунокомпетентные клетки.

Для цитирования: Федосова М. С. Влияние биостимуляторов на иммунобиологическую защиту организма цыплят // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2019. № 3 (28). С. 74-78.

Введение. Эффективность животноводческой отрасли во многом зависит от устойчивости организма к различным негативным воздействиям устранимого и неустраанимого характера. Поэтому важным аспектом исследовательской работы является установление связи между различного рода экзовоздействиями на организм животного и его продуктивностью, а также анализ некоторых методов повышения естественной резистентности.

В повышении защитных сил организма особое значение имеют факторы, влияющие непосредственно на активизацию адаптационных способностей и иммунобиологической реактивности ор-

ганизма животных, в частности, применение биологических стимуляторов различной природы.

Цель и задачи исследований – изучить, разработать и усовершенствовать технологию применения одного их тканевых препаратов для коррекции естественной резистентности организма цыплят-бройлеров при выращивании их в клеточных батареях. Исследовать иммунобиохимические и некоторые зооветеринарные показатели цыплят в возрастном аспекте и под воздействием изучаемого препарата.

Условия, материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы прово-

дилась в условиях ОАО «Ивановский бройлер» и на кафедре зоогигиены Московской ГАВМиБ.

В научных исследованиях с целью повышения продуктивности и снижения падежа цыплят-бройлеров использовали тканевый препарат - плацента денатурированная эмульгированная (ПДЭ), изготовленный по новой технологии.

Было проведено несколько серий научно-производственного эксперимента (более 20000 голов) и производственная проверка на 18600 цыплятах-бройлерах при выращивании их в птичниках, оборудованных клеточными батареями.

Подопытные группы были подобраны по принципу аналогов с учетом возраста и живой массы. Все технологические параметры соответствовали НТП-АПК.1.10.05.001.-01. Кормление соответствовало рекомендациям ВНИ-ТИП. Все научно-хозяйственные опыты проводились в переходный период. Во время проведения исследований хозяйство было благополучно по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Критерием состояния организма птицы служили гематологические и иммунобиохимические показатели, которые исследовали в суточном, 14-, 28- и 42-дневном возрасте.

Оценку содержания лизосомально-катионовых белков в гранулоцитах производили методом Л.С. Колабской (в модификации С.А. Алексеевой, ИГСХА). Низкий уровень естественной резистентности по лизосомально-катионному тесту характеризовали пределами от 0 до 1,5 ед., средний – от 1,6 до 2 ед., высокий – от 2,1 до 3 ед.

У цыплят изучали показатели, характеризующие

клеточную и гуморальную системы защиты. В качестве критерия клеточной системы защиты определяли фагоцитарную активность лейкоцитов крови в отношении белого стафилококка штамм 112 опсонофагоцитарной реакцией по А.А. Тамошюнасу и соавт.

Среди гуморальных факторов определяли бактерицидную активность сыворотки крови по методу О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой с помощью фотоколориметра ФЭК-60. В качестве тест-культуры использовалась 24-часовая бульонная культура E.coli серотипа O₁.

Определили содержание Т- и В- лимфоцитов. Т-лимфоциты кур не имеют рецепторов к эритроцитам других видов животных. Поэтому определяли количество их популяций с помощью антител, полученных иммунизацией кроликов тимоцитами кур. В-лимфоциты выявляли по образованию ими иммунных розеток. Стафилококковый белок А (СБА) не обладает способностью взаимодействовать с иммуноглобулинами кур. В качестве «мостика», связывающего в розетке В-лимфоцит кур и ЕСБА (эритроциты быка-стафилококковый белок А), применяют иммуноглобулины кролика против иммуноглобулинов кур.

Результаты исследований. В серии экспериментов в трех опытах (табл. 1) на основании результатов предыдущих исследований апробировали наиболее эффективные схемы применения препарата.

В данной серии эксперимента в опытах у цыплят изучали комплекс зоогигиенических, некоторые гематологические, биохимические, анатомо-морфологические, а также иммунологические показатели.

Таблица 1 – Схема третьей серии эксперимента

Опыт	Зал	Группа птицы	Количество цыплят в группе	Доза, способ применения препарата, возрастные периоды
3.1	№1	1 контроль	1000	-
	№2	1 опытная	1000	0,5 мл на 1 кг живой массы с водой в 1, 14 и 28 дневном возрасте
3.2	№1	2 контроль	1980	-
	№2	2 опытная	1980	4мл/м ³ в возрасте 1сутки, 1 мл/м ³ в 14 и 28 дневном возрасте аэрозольно
3.3	№1	3 контроль	1681	-
	№2	3 опытная	1681	0,5 мл на 1 кг живого веса с водой в 1 сутки, 1 мл/м ³ в 14 и 28 дневном возрасте аэрозольно

Нами было оценено воздействие препарата ПДЭ на проявление неспецифических иммунных реакций у подопытных цыплят. Исследовали потенциальную возможность одного из классов иммунокомпетентных клеток осуществлять функцию расщепления антигенов с помощью ферментативной системы. Определяли содержание лизосомально-катионных белков (ЛКБ) в цитоплазме гранулоцитов периферической крови птиц. Полученные средние значения в контрольных

и опытных группах представлены в таблице 2.

Результаты демонстрируют, что в 1-е сутки жизни цыплят в экспериментах цитохимический коэффициент ЛКБ в цитоплазме гранулоцитов периферической крови равнялся $0,812 \pm 0,49$ в первой опытной группе (опыт 3.1), $0,832 \pm 0,079$ во второй (опыт 3.2), и $0,776 \pm 0,069$ в третьей (опыт 3.3). С возрастом отмечалось определенное увеличение содержания ЛКБ в гранулоцитах цыплят всех групп.

Таблица 2 – Средние показатели содержания ЛКБ в цитоплазме гранулоцитов периферической крови цыплят

Возраст цыплят, дней	Опыт					
	3.1		3.2		3.3	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
1	$0,812 \pm 0,49$	$0,812 \pm 0,49$	$0,832 \pm 0,079$	$0,832 \pm 0,079$	$0,776 \pm 0,069$	$0,776 \pm 0,069$
14	$1,575 \pm 0,244$	$1,620 \pm 0,157$	$1,325 \pm 0,230$	$1,470 \pm 0,173$	$1,344 \pm 0,19$	$1,480 \pm 0,1$
28	$1,690 \pm 0,26$	$1,786 \pm 0,135$	$1,543 \pm 0,195$	$1,550 \pm 0,09$	$1,496 \pm 0,123$	$1,516 \pm 0,163$
42	$1,710 \pm 0,14$	$1,790 \pm 0,057$	$1,670 \pm 0,06$	$1,875 \pm 0,10$	$1,474 \pm 0,24$	$1,619 \pm 0,19$

* - $P < 0,05$

** - $P < 0,01$

*** - $P < 0,001$

К 42-х дневному возрасту содержание ЛКБ в гранулоцитах интактных цыплят возросло в первой серии эксперимента на 52,5 %, во второй на 50,1% и в третьей серии на 47,2 %. В гранулоцитах цыплят опытных групп содержание ЛКБ с суточного до 6-ти недельного возраста увеличилось соответственно на 54,6 %, 55,6 %, 52,0 %. Содержание ЛКБ в гранулоцитах крови цыплят опытных групп было большим по сравнению с контролем во всех трех опытах: разница в 42 дня составила 4,47 %, 10,9 %, 9,1 % соответственно. Это позволило предполагать, что препарат ПДЭ повлиял на их концентрацию, и его воздействие при аэрозольном и комбинированном применении обладало большим эффектом, чем при применении препарата с питьевой водой. При этом расположение лизосомальных гранул и их форма в нейтрофильных гранулоцитах цыплят опытных групп не отличались от таковых у цыплят контрольных групп.

В защите животных от чужеродных агентов огромное значение имеют клетки, способные к фагоцитозу. Реакция фагоцитоза – достоверный

тест, отражающий состояние иммунной системы организма. Доказано, что «подавление» фагоцитоза или создание для него препятствий понижает резистентность организма. Изучали фагоцитарную активность лейкоцитов при аэрозольном применении ПДЭ.

Проведенными в различные возрастные периоды исследованиями, установлено, что она с возрастом у птиц стабильно нарастала. В 14-дневном возрасте у цыплят, обработанных препаратом ПДЭ, фагоцитарная активность была выше на 1,4 %, в 28 дней на 2,0 %, и в 42-дневном возрасте – на 0,2 %, по сравнению с контролем. Её максимальная активность приходится на возраст 42 дня.

Бактерицидная активность сыворотки крови характеризует гуморальный тип естественной системы защиты формирующегося макроорганизма. Сравнивая данные между группами, установлено, что характерным явилось увеличение бактерицидной активности сыворотки крови у цыплят опытной группы по отношению к контрольным птицам: в 14-дневном возрасте на 5,8 %, в 28-дневном – на 14,4 %, в 42

дня – на 18,2 %. Различия между цыплятами контрольной и опытной групп в эти возрастные периоды статистически достоверны ($p < 0,001$).

Полученные результаты указывают на то, что самый высокий уровень бактерицидной активности сыворотки крови у опытных цыплят наблюдался в 42-дневном возрасте и составлял $68,9 \pm 1,3$ %, что свидетельствует о более высокой иммунобиологической защите их организма, по сравнению с контролем, в котором этот показатель не превышал $50,7 \pm 0,51$ %.

Достижения иммунофармакологии последних лет позволяют по-новому подойти к проблеме неспецифической иммуностимуляции. Выяснилось, что наряду с активацией моноклеарной фагоцитирующей системы, с которой в большинстве случаев связано повышение неспецифической резистентности организма, различные стимуляторы в неодинаковой степени влияют на разные компоненты и этапы иммунного ответа (Т-клетки, В-клетки и их популяции и др.).

Так как анализ субпопуляции Т- и В-лимфоцитов является одним из самых «оживленных» направлений современной иммунологии, нами было изучено изменение количественного состава Т- и В-лимфоцитов у интактных цыплят в возрастном аспекте, а также при аэрозольном способе применения испытуемого препарата. Следует учитывать, что стимуляция Т-клеток и макрофагов особенно важна для повышения резистентности к инфекциям, возбудители которых способны к внутриклеточному паразитированию (4, с.150). Стимуляция функции макрофагов, вызываемая всеми иммуностимуляторами, полезна при всех инфекциях, потому что макрофаги также взаимодействуют с Т- и В-лимфоцитами. Стимуляция поглотительной и переваривающей способности макрофагов является важным и в плане лечения хронического бактерионосительства.

Нами было установлено повышение естественной резистентности при исследовании процесса на клеточном уровне. Количество Т-лимфоцитов в крови птиц опытной группы, во все возрастные периоды (кроме суточного возраста) было выше показателей их значения у интактного поголовья. К 14-дневному возрасту у опытных бройлеров количество Т-лимфоцитов было большим на 2,0 %, в 28-ми дневном – на 7,7 %, и к моменту убоя в 42 дня на 3,5 % по

сравнению с контрольными цыплятами. Разница была высоко достоверна ($p < 0,01$).

Максимальный уровень Т-лимфоцитов наблюдался в контроле в 42-дневном возрасте ($48,5 \pm 0,82$ %), в опытной группе – в 28 дней ($52,0 \pm 0,52$ %), и в последующем данный показатель практически не изменялся.

Максимальный уровень В-лимфоцитов в крови опытных цыплят, отмечен на 28-ой день жизни и равнялся 11,3 % от общего числа лимфоцитов. По сравнению с контролем данный показатель в этом возрасте был на 2,3 % ($p < 0,05$) выше. К концу выращивания количество В-лимфоцитов у птиц опытной группы снизилось до 11,0 %, что можно объяснить тем, что к шестинедельному возрасту масса Фабрициевой бursy стала несколько меньшей и данный показатель приблизился к контрольному значению. Но и в этом возрасте у опытных бройлеров их количество было больше, чем в контроле на 0,5 %.

Выводы. Таким образом, препарат ПДЭ оказал на организм цыплят – бройлеров выраженное иммуностимулирующее действие, которое проявляется в активизации в организме параметров Т- и В-систем иммунитета, что выражается повышением уровня Т- и В-лимфоцитов соответственно на 3,5 % и 0,5 %.

Список используемой литературы

1. Коменко Н.Р. Теоретические основы стимулирующего влияния биологически активных веществ на продуктивность кур. Новые фармакологические средства в ветеринарии // Тез. докл. к 1-й межвузовской науч.-практ. конф. Л., 1989. С. 103-104.
2. Муллакаева Л.А. Применение комплекса иммуностимуляторов для повышения естественной резистентности кур. Экономические основы совершенствования вет. и зоот. мероприятий в животноводстве // Межвуз. сб. науч. тр. Казань, 1992. С. 105-107.
3. Соколов В.Д. Применение иммуномодуляторов в птицеводстве. Новые препараты в ветеринарии // Сб. науч. тр. Кишинев, 1990. С. 63-64.
4. Лазарева Д.Н. Стимуляторы иммунитета. М.: Медицина, 1985. С. 150, 131, 183.

References

1. Komenko N.R. Teoreticheskie osnovy stimuliruyushchego vliyaniya biologicheski aktivnykh veshchestv na produktivnost kur. Novye farmakologiki-

cheskie sredstva v veterinarii // Tez. dokl. k 1-y mezhvuzovskoy nauch.-prakt. Konf. L., 1989. S.103-104.

2. Mullakaeva L.A. Primenenie kompleksa immunostimulyatorov dlya povysheniya estestvennoy rezistentnosti kur. Ekonomicheskie osnovy sovershenstvovaniya vet. i zoot. meropriyatiy v zhivotno-

vodstve //Mezhvuz. sb. nauch. tr. Kazan, 1992. S.105-107.

3. Sokolov V.D. Primenenie immunomodulyatorov v ptitsevodstve. Novye preparaty v veterinarii // Sb.nauch.tr. Kishinev, 1990. S. 63-64.

4. Lazareva D.N. Stimulyatory immuniteta. M.: Meditsina, 1985. S. 150,131,183.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-28-3-78-82

УДК 636.271.034

КОЛИЧЕСТВО СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ ЯРОСЛАВСКИХ ЧИСТОПОРОДНЫХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОЯ МОЛОКА И СКОРОСТИ МОЛОКООТДАЧИ

Воробьева С.С., ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

В современных рыночных условиях в молочном скотоводстве большое значение имеет не только количество произведенной продукции, но и ее качество, а также продуктивное долголетие основных средств производства, то есть коров. Количество соматических клеток с одной стороны является критерием качества молока и здоровья вымени коров, а с другой – селекционный признак. Учеными установлено, что коэффициент наследуемости количества соматических клеток составляет 9-25 %. Исследователями всех стран проведено изучение многих молочных пород по этому признаку. Ярославская порода крупного рогатого скота недостаточно изучена в этом направлении. В статье дана характеристика ярославских чистопородных коров-первотелок по признакам молочной продуктивности, скорости молокоотдачи и количеству соматических клеток в молоке. В исследуемой популяции коров-первотелок ярославской породы удой составляет 4917 ± 28 кг молока, содержание жира $4,73 \pm 0,01$ % и белка $3,28 \pm 0,01$ %, скорость молокоотдачи – $1,77 \pm 0,02$ кг /мин, суточный удой при определении скорости молокоотдачи – $19,8 \pm 0,1$ кг. Количество соматических клеток в молоке соответствует ГОСТу 31449 – 2013 и составляет $299,0 \pm 7,5$ тыс/мл. Приведены результаты изучения показателя КСК в зависимости от удоя молока и скорости молокоотдачи. Установлено, что наименьшее количество соматических клеток в молоке получено в группе высокопродуктивных коров-первотелок с продуктивностью свыше 7000 кг молока, а также в группе со средней скоростью молокоотдачи, 1,60-1,79 кг/мин. Значение КСК сокращается с ростом удоя молока. Наименьшее количество соматических клеток в молоке выявлено у первотелок со средней скоростью молокоотдачи.

Ключевые слова: количество соматических клеток, удой молока, скорость молокоотдачи, ярославская порода.

Для цитирования: Воробьева С.С. Количество соматических клеток в молоке ярославских чистопородных коров в зависимости от удоя молока и скорости молокоотдачи // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 3 (28). С. 78-82.

Введение. Соматические клетки – это клетки белой крови и эпителия. Они являются признаком заболевания вымени субклиническим и кли-

ническим маститом. Суллер И.Л. отмечает, что генотипическая корреляция между частотой возникновения маститов и количеством в молоке

соматических клеток составляет +0,6. Коэффициент наследуемости по этому признаку находится в диапазоне от 9,0 до 25,0 % [7, с. 49]. С одной стороны количество соматических клеток – это критерий качества молока и здоровья вымени коров, а с другой – селекционный признак.

Ученые многих стран мира изучают содержание соматических клеток в молоке коров разных пород. Международное научное сообщество в разные годы занималось изучением этого вопроса на голштинской, бурой швицкой, айрширской, симментальской, монбельярдской и других породах. В России существуют отдельные исследования по изучению числа соматических клеток в молоке чернопестрой, айрширской, бурой швицкой, холмогорской пород.

В исследованиях Нарышкиной Е.Н., направленных на определение влияния количества соматических клеток на показатели продуктивности новотельных коров черно-пестрой породы, было установлено, что с увеличением показателя соматических клеток молочная продуктивность уменьшается. В итоге этой работы были выявлены предпосылки к использованию оценки количества соматических клеток в молоке коров в качестве одного из комплекса показателей в селекции скота на устойчивость к заболеванию маститам в начальный период лактации [5, с. 73].

Ярославская порода мало изучена в этом направлении. В Ярославской области 71,9 %

крупного рогатого скота принадлежит к ярославской породе [3, с. 6], поэтому изучение количества соматических клеток в молоке коров этой породы представляет большой научный и практический интерес.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на чистопородных ярославских коровах-первотелках, отелившихся в 2014-2018 гг. в племенных хозяйствах Ярославской области: АО «Племзавод Ярославка», ЗАО «Агрофирма «Пахма» и ПСХК «Искра». Всего в выборку включено 725 ярославских чистопородных коров-первотелок. Исследования проводилось на основе анализа базы данных компьютерной программы «СЕЛЭКС. Молочный скот». Количество соматических клеток в молоке определялось ежемесячно, во время контрольных доек, в сертифицированной лаборатории селекционного контроля качества молока на приборе Bently Somacount 150, в 1 пробе вместе с содержанием жира и белка в молоке. Для биометрической обработки данных использован однофакторный дисперсионный анализ программы Microsoft Office Excel 2007.

В статье принимается сокращение: КСК – количество соматических клеток.

Результаты исследований и обсуждения. Коровы-первотелки ярославской породы в исследуемой выборке отличаются достаточно высокими показателями молочной продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика продуктивных признаков и количества соматических клеток в молоке чистопородных коров-первотелок ярославской породы

Показатель	$X \pm m_x$	$C_v, \%$
Поголовье	725	
Удой за 305 дней, кг	4917 $\pm$ 28	15,5
Содержание жира, %	4,73 $\pm$ 0,01	8,3
Содержание белка, %	3,28 $\pm$ 0,01	4,5
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,77 $\pm$ 0,02	26,4
Суточный удой при определении скорости молокоотдачи, кг	19,8 $\pm$ 0,1	17,4
КСК* за 305 дней, тыс./мл	299,0 $\pm$ 7,5	67,2

*КСК – количество соматических клеток в молоке

Удой молока за 305 дней первой лактации составляет 4917 $\pm$ 28 кг молока с содержанием жира 4,73 $\pm$ 0,01 % и белка 3,28 $\pm$ 0,01 %. Скорость молокоотдачи недостаточно высокая – 1,77 $\pm$ 0,22 кг/мин, что ниже желаемого уровня – 2,00-2,20 кг/мин, определенного в Селекцион-

но-племенных мероприятиях по сохранению ярославской породы крупного рогатого скота на 2013-2020 годы [4, с. 138]. Количество соматических клеток в молоке чистопородных ярославских коров-первотелок составляет 299,0 $\pm$ 7,5 тыс./мл, что соответствует требовани-

ям ГОСТ 31449 – 2013 [2, с. 3]. Для значения КСК характерно большое разнообразие, о чем свидетельствует высокий коэффициент изменчивости ($C_v = 67,2\%$). Неоднородность популяции по этому показателю обусловлена большой разницей между минимальным ($\min = 26,3$ тыс/мл) и максимальным ($\max = 999,2$ тыс/мл) значениями показателя «количество соматических клеток в молоке».

Наименьшее количество соматических клеток в молоке выявлено в группах высокопродуктивных коров с удоем по первой лактации свыше 7000 кг – $244,3 \pm 59,2$ тыс/мл, а также с продуктивностью от 6001 до 7000 кг – $288,3 \pm 26,4$ тыс/мл. Выявлена тенденция снижения значения КСК и увеличения скорости молокоотдачи с увеличением роста молочной продук-

тивности (табл. 2), что также подтверждается коэффициентами корреляции. Слабая положительная взаимосвязь выявлена в группе коров-первотелок с самым низким удоем молока за 305 дней лактации и самым высоким значением КСК ($r = 0,106$). Слабая отрицательная корреляция ($r = -0,169$) – в группе высокопродуктивных коров с самым низким содержанием соматических клеток в молоке. Аналогичные результаты были получены венгерскими учеными на голштинском скоте, которые установили, что количество соматических клеток снижается с увеличением удоев молока. Коэффициент корреляции между количеством соматических клеток и удоем молока по результатам их исследований составляет – 0,280 [8, с. 361-366]. Эта тенденция также подтверждается данными Завертяева Б.П. [1, с. 235].

Таблица 2 – Количество соматических клеток в молоке ярославских чистопородных коров в зависимости от удоя молока за 305 дней лактации

Удой молока за 305 дней лактации, кг	Количество голов	Скорость молокоотдачи, кг/мин $X \pm m_x$	Количество соматических клеток		Корреляция (удой - КСК), $r_{y-кск}$
			$X \pm m_x$, тыс/мл	$C_v, \%$	
до 4000	75	$1,64 \pm 0,04$	$306,9 \pm 23,3$	65,9	0,106
4001-5000	339	$1,71 \pm 0,02$	$299,1 \pm 11,3$	69,8	0,001
5001-6000	252	$1,85 \pm 0,03^{***}$	$300,5 \pm 12,2$	64,7	-0,013
6001-7000	51	$1,91 \pm 0,06^{***}$	$288,3 \pm 26,4$	65,4	-0,034
Свыше 7000	8	$2,02 \pm 0,20$	$244,3 \pm 59,2$	68,5	-0,169
В среднем по выборке	725	$1,77 \pm 0,02$	$299,0 \pm 7,5$	67,2	-0,021

Примечание: разность статистически достоверна при: $-P > 0,095$, $** - P > 0,99$, $*** - P > 0,999$ в сравнении с группой коров с удоем до 4000 кг молока*

В зависимости от легкородности наименьшее значение КСК получено в группе коров-первотелок со средней скоростью молокоотдачи: $1,60 - 1,79$ кг/мин – $263,0 \pm 14,7$ тыс/мл, $1,80 - 1,99$ кг/мин – $287,7 \pm 18,3$ тыс/мл и $2,00 - 2,19$ кг/мин – $284,2 \pm 22,3$ тыс/мл (табл. 3). Установлено, что самые тугодойные так же, как и легкородные, коровы-первотелки отличаются самым большим количеством соматических клеток в молоке. Полученные данные подтверждаются ранее проведенными исследованиями ряда ученых. Б.П. Завертяев (1986 г.) отмечает, что легкородные коровы чаще болеют маститом [1, с. 239]. И.Н. Песоцкий (1999 г.) в своих исследованиях также

подтверждает, что наибольшая маститоустойчивость отмечена у коров со средней скоростью молокоотдачи, $1,40 - 1,69$ кг/мин. Низкая резистентность к забеливанию маститом выявлена как в группе с низкой скоростью молокоотдачи, так и с высокой [6, с. 65].

Проведенные нами исследования не выявили определенной тенденции среди коэффициентов корреляции между скоростью молокоотдачи и количеством соматических клеток в молоке. Однако наиболее сильная из представленных в таблице 3 отрицательная взаимосвязь ($r = -0,176$) получена в группе коров-первотелок со скоростью молокоотдачи $2,00 - 2,19$ кг/мин.

Таблица 3 – Количество соматических клеток в молоке ярославских чистопородных коров в зависимости от удоя молока за 305 дней лактации

Скорость молокоотдачи, кг/мин	Количество голов	Удой молока за 305 дней лактации, кг $X \pm m_x$	Количество соматических клеток		Корреляция (скорость молокоотдачи- КСК), $r_{СКМ/О-КСК}$
			$X \pm m_x$, тыс/мл	$C_v, \%$	
до 1,00	18	4813 $\pm$ 186	342,5 $\pm$ 47,7	59,1	0,191
1,00-1,19	49	4686 $\pm$ 87	340,1 $\pm$ 28,8	59,2	0,001
1,20-1,39	73	4806 $\pm$ 93	292,1 $\pm$ 26,1	76,5	0,116
1,40-1,59	120	4705 $\pm$ 64	308,9 $\pm$ 18,6	66,0	-0,128
1,60-1,79	135	4934 $\pm$ 61	263,0 $\pm$ 14,7	64,8	0,032
1,80-1,99	123	4945 $\pm$ 70	287,7 $\pm$ 18,3	70,5	-0,034
2,00 -2,19	87	5027 $\pm$ 88	284,2 $\pm$ 22,3	73,2	-0,176
2,20-2,39	47	5109 $\pm$ 127	368,6 $\pm$ 30,2	56,2	0,115
2,40 и выше	73	5221 $\pm$ 85	310,1 $\pm$ 23,5	64,8	0,043
В среднем по выборке	725	4917 $\pm$ 28	299,0 $\pm$ 7,5	67,2	-0,001

Примечание: разность статистически достоверна при: *- $P > 0,095$, **- $P > 0,99$, ***- $P > 0,999$ в сравнении с группой коров со скоростью молокоотдачи менее 1,00 кг/мин

В проведенных исследованиях не установлено достоверной разности между показателями КСК в разных группах как по уровню удоя молока, так и по скорости молокоотдачи.

Выводы. В среднем в молоке ярославских чистопородных коров первотелок содержится 299,0 $\pm$ 7,5 тыс/мл соматических клеток. Количество соматических клеток в молоке коров ярославской породы имеет взаимосвязь с удоем молока и скоростью молокоотдачи. В зависимости от уровня удоя молока, наименьшее значение КСК выявлено в группах высокопродуктивных коров-первотелок: свыше 7000 кг – 244,3 $\pm$ 59,2 тыс/мл, 6001-7000 кг – 288,3 $\pm$ 26,4 тыс/мл. При группировке коров по скорости молокоотдачи наименьшее значение КСК в группах со средней скоростью молокоотдачи от 1,60 до 2,19 кг/.

Список используемой литературы

1. Завертяев Б.П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота. Л.:

Агропромиздат. Ленингр. Отд-ние, 1986.

2. ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия, 2013.

3. Корнев М.М., Фураева Н.С., Хрусталева В.И. и др. Племенная работа в животноводстве Ярославской области (2018г). ОАО «Ярославское» по племенной работе. Ярославль, 2019.

4. Корнев М.М., Фураева Н.С., Хрусталева В.И. и др. Селекционно-племенные мероприятия по сохранению и совершенствованию ярославской породы крупного рогатого скота на 2013-2020 годы. Ярославль, 2013.

5. Нарыжкина Е.Н., Сермягин А.А., Виноградова И.В., Хрипякова Е.Н. Влияние уровня содержания соматических клеток в молоке новотельных коров на показатели продуктивности // Пути продолжения продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных: материалы международной научной конференции. Дубровицы, ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2015. С. 70-73.



6. Песоцкий Н.И. Зависимость устойчивости коров к маститам от разных признаков вымени // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. 1999. № 1. С. 64-66.

7. Суллер И.Л. Селекция крупного рогатого скота молочных пород. С.- Пб., 2012.

8. Jonas E.M., Atasever S., Graff M., Erdem H. Non-Genetic Factors Affecting Milk Yield, Composition and Somatic Cell Count in Hungarian Holstein Cows. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2016. № 22(3). p. 361-366.

References

1. Zavertyaev B.P. Geneticheskie metody otsenki plemennykh kachestv molochnogo skota. L.: Agropromizdat. Leningr. Otd-nie, 1986.

2. GOST 31449-2013. Moloko korove syroe. Tekhnicheskie usloviya, 2013.

3. Korenev M.M., Furaeva N.S., Khrustaleva V.I. i dr. Plemennaya rabota v zhivotnovodstve Yaroslavskoy oblasti (2018g). OAO «Yaroslavskoe» po plemennoy rabote. Yaroslavl, 2019.

4. Korenev M.M., Furaeva N.S., Khrustaleva V.I. i dr. Seleksionno-plemennye meropriyatiya po

sokhraneniyu i sovershenstvovaniyu yaroslavskoy porody krupnogo rogatogo skota na 2013-2020 gody. Yaroslavl, 2013.

5. Naryzhkina Ye.N., Sermyagin A.A., Vinogradova I.V., Khripyakova Ye.N. Vliyanie urovnya soderzhaniya somaticheskikh kletok v moloke novotelnykh korov na pokazateli produktivnosti // Puti prodolzheniya produktivnoy zhizni molochnykh korov na osnove optimizatsii razvedeniya, tekhnologiy soderzhaniya i kormleniya zhivotnykh: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Dubrovitsy, VIZh im. L.K. Ernsta, 2015. S. 70-73.

6. Pesotskiy N.I. Zavisimost ustoychivosti korov k mastitam ot raznykh priznakov vymeni // Izvestiya Akademii agrarnykh nauk Respubliki Belarus. 1999. № 1. S. 64-66.

7. Suller I.L. Seleksiya krupnogo rogatogo skota molochnykh porod. S.- Pb., 2012.

8. Jonas E.M., Atasever S., Graff M., Erdem H. Non-Genetic Factors Affecting Milk Yield, Composition and Somatic Cell Count in Hungarian Holstein Cows. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2016. № 22(3). r. 361-366.