

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
КАФЕДРА БИОТЕХНОЛОГИИ, ЖИВОТНОВОДСТВА И ХИМИИ



ГОД НАЦИОНАЛЬНЫХ КУЛЬТУР
И ТРАДИЦИЙ
МИЛЛИ МӘДӘНИЯТЛӘР
ҺӘМ ГОРЕФ-ГАДӘТЛӘР ЕЛЫ



НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
по материалам
Всероссийской (национальной) научно-практической конференции

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОВЫШЕНИИ
ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
ИНДУСТРИАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

2 марта 2023 г.

Казань – 2023

УДК 631
ББК 4
И 66

Печатается
по решению Ученого совета Казанского ГАУ
№ 31 от 27 июня 2023 г.

Все права защищены. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая электронное и фотокопирование, без предварительного письменного разрешения владельца авторских прав.

За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор, Валиев А.Р., д.т.н., профессор, профессор РАН Зиганшин Б.Г., д.э.н., профессор Файзрахманов Д.И., к.т.н., доцент Дмитриев А.В., д.т.н., доцент Калимуллин М.Н., д.с.х.н., доцент Сержанов И.М., д.с.х.н., доцент Шайдуллин Р.Р., д.э.н., профессор, вице-президент АН РТ, член-корр. АН РТ Хоменко В.В., д.б.н., профессор Ахметов Т.М., д.б.н., доцент Файзрахманов Р.Н.,

Технический секретарь: к.э.н., доцент Нуриева Р.И.

Инновационные подходы в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных в современных условиях индустриального производства / Научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2023. – 201 с.

Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции включает результаты исследований по актуальным вопросам зоотехнии, ветеринарной медицины, механизации животноводства и кормопроизводства. Сборник содержит материалы экспериментальных исследований по разведению и селекции, проблемам воспроизводства, лечения и профилактики заболеваний, технологии кормления и содержания животных.

Материалы сборника представляют интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, специалистов сельского хозяйства, глав крестьянских хозяйств, связанных с деятельностью АПК.

© Казанский государственный аграрный университет, 2023

© Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Калимуллин М.Н., Файзрахманов Д.И., Дмитриев А.В., Сержанов И.М., Шайдуллин Р.Р., Хоменко В.В., Ахметов Т.М., Файзрахманов Р.Н.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

УДК 664.64; 664.644.9

Ганиев Алмаз Саляхутдинович

Кандидат биологических наук, научный сотрудник

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

Кандидат химических наук, доцент

khaliullinaz@mail.ru

Гайфуллин Ильнур Хамзович

Кандидат технических наук, ст. преподаватель

ilnur-gai@yandex.ru

Ахметзянова Рауля Раиловна

Кандидат сельскохозяйственных наук

raechka83@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет,

Казань

ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ БИООТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА

Аннотация. В работе рассматривается новая технология переработки отходов птицеводства с помощью биологически активной добавки Мефосфон, представляющую собой меламиновую соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты, благодаря которой проявляется рострегулирующая активность в сверхнизких концентрациях этой соли (10^{-8} – 10^{-7} % или 10^{-10} – 10^{-9} м). Расход Мефосфона на 1 т куриного помета составляет 500 мл. В ходе работы было установлено, что происходит ускорение процесса «созревания» куриного помета за счет стимулирования микробной деятельности в отходах птицеводства. Биотехнологические процессы утилизации птицеводства обеспечивают получение эффективного органического удобрения для последующего использования в сельскохозяйственном производстве.

Ключевые слова: класс опасности, утилизация, бесподстилочный куриный помет, Мефосфон

Ganiev S. Almaz

Candidate of Biological Sciences, Researcher

Khaliullina M. Zulfiya

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

khaliullinaz@mail.ru

Gayfullin Kh. Ilnur

Candidate of Technical Sciences, senior lecturer

ilnur-gai@yandex.ru
Akhmetzyanova R. Railya
Researcher, candidate of agricultural sciences
raechka83@mail.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

INNOVATIVE WAYS OF PROCESSING POULTRY BIOWASTE

Abstract. The paper considers a new technology for processing poultry waste using a biologically active additive Mephosphone, which is a melamine salt of bis (oxymethyl) phosphoric acid, due to which growth-regulating activity is manifested in ultra-low concentrations of this salt ($10^{-8} - 10^{-7} \%$ or $10^{-10} - 10^{-9}$ M). The consumption of Mephosphone per 1 ton of chicken manure is 500 ml. In the course of the work, it was found that the process of "maturation" of chicken manure is accelerated by stimulating microbial activity in poultry waste. Biotechnological processes of poultry farming utilization ensure the production of effective organic fertilizer for subsequent use in agricultural production.

Keywords: hazard class, disposal, chicken manure, Mephosphone

Введение. Положительная динамика развития промышленного [1] и частного [2] птицеводства в Российской Федерации приводит к увеличению объемов, образующихся в процессе производства куриного мяса и яиц отходов, представляющих большую опасность для окружающей среды (таблица 1) [3, 4]. Увеличение объемов образующихся опасных отходов птицеводства требует поиска новых инновационных способов их утилизации.

В тоже время, куриный помет является ценным органическим удобрением, содержащим необходимые для повышения плодородия земель сельскохозяйственного назначения [5, 6, 7].

Куриный помет представляет собой липкую, мажущую, специфически дурно пахнущую массу. По данным федерального классификационного каталога отходов, свежий куриный помет относится к 3 классу (ФККО 1 12 711 01 33 3). Отличительной чертой куриного помета от других видов отходов животноводства является повышенное содержание питательных элементов и, в первую очередь, ионов аммония [8]. Наличие в свежем птичьем помете токсичных метаболитов жизнедеятельности птиц делает его использование без предварительной обработки губительным для растений [9]. Из-за особенностей содержания птицы помет имеет высокую обсемененность условно патогенными микрофлорой [10-14], представляющей угрозу для человека при внесении в почву без соответствующей их предварительной обработки.

Целью работы являлось изучение перспективности использования препарата Мефосфон для интенсификации процессов переработки, обезвреживания и дезодорации куриного помета.

Таблица 1 – Средние показатели образования помета и его характеристики

Вид птицы	Образование помета, г/сут. на 1 птицу	Химический состав, % на сухое вещество			
		Вода	Азот	Фосфор	Калий
Молодняк (1-120 суток)					
Яичные куры	100	66	1,65	1,00	0,62
Мясные куры	110	65	1,70	1,12	0,72
Взрослая птица					
Куры	155	73	1,31	0,68	0,58

Материал и методы исследования. В экспериментах, проведенных на базе кафедры биотехнологии, животноводства и химии Казанского государственного аграрного университета, использовали бесподстилочный куриный помет частного фермерского хозяйства с влажностью 75% и подстилочный помет на опилочной основе птицекомплекса ООО «Челны-Бройлер» с влажностью 69% [15-18].

Эксперименты проводились в режиме, моделирующем условия, возникающие при заглубленном хранении отходов [19]. В качестве активной добавки использовали препарат Мефосфон. Варианты экспериментов: 1 - исходный помет, без препаратов (контроль); 2- куриный помет + препарат «Мефосфон».

Опытные образцы весом 4 кг предварительно увлажняли (по 50 мл отстоянной водопроводной водой на 1кг помета), после чего в них при интенсивном перемешивании вносили препарата из расчета 0,5 мл препарата на 1 кг помета. Пробы инкубировали при комнатной температуре в течение 4 месяцев. В течение первых 2 месяцев через каждые две недели пробы увлажняли и обрабатывали препаратами в вышеуказанных дозах. Следующие 2 месяца пробы инкубировали без внешнего вмешательства.

Интенсивность происходящих в помете процессов оценивалась по изменению содержания ионов аммония (NH_4^+), который определялся фотоколориметрическим методом по Ромашевичу [20]. Острую токсичность исследуемых проб определяли с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* согласно ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.10-06 [9] и ветвистоусых рачков *Ceriodaphnia affinis* согласно ФР.1.39.2007.03221.

Анализ и обсуждение результатов. Учитывая высокое содержание в свежем курином помете ионов аммония, в ходе эксперимента велись наблюдения за динамикой их концентрации в опытных и контрольных образцах.

Из-за отсутствия подстилки, содержание ионов аммония в пробе свежего помета, отобранного в частном хозяйстве было на 42% выше, чем в помете птицекомплекса (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение содержания аммонийного азота (мг/100 г сухого помета)

Вариант	0	1	2	3	4
№ 1 (контроль)	Частное хозяйство	2778	3139	3223	1365
№ 2		2628	2453	2345	899
№ 1 (контроль)	Птицекомплекс	1435	2393	2292	2434
№ 2		1710	3505	2608	1467

Активное разложение азотсодержащих органических веществ в процессе инкубации образцов помета частного фермерского хозяйства в варианте содержащем препарат Мефосфон приводило к увеличению содержания ионов аммония, максимальное количество которых было зарегистрировано через 2 месяца после начала эксперимента с последующим снижением концентрации к 4 месяцу. В контрольном образце в это время все еще продолжались процессы разложения, приводящие к увеличению концентрации аммонийного иона. В варианте 2 к 4 месяцу содержание ионов аммония было на 34% меньше, чем в контроле.

Внесение препарата Мефосфон способствовало исчезновению неприятного запаха в опытном образце, который сохранялся в контрольных образцах.

Надо отметить, что наличие опилок в составе помета от птицекомплекса способствовало меньшим потерям аммонийного азота.

Исходно, оба образца помета согласно относились к отходам III класса опасности. Анализ токсикологических характеристик образцов куриного помета показал, что комплекс проводимых мероприятий к концу 4 месяца инкубации привел к снижению токсичности исследуемых проб, класс опасности проб снизился с III до IV (таблица 3).

При дальнейшей инкубации без внешнего вмешательства, токсичность всех проб помета частного фермерского хозяйства по отношению к *Ceriodaphnia affinis* практически не изменилась, а по отношению к *Paramecium caudatum* снизилась в 1,6 раза без изменения класса опасности для окружающей среды.

Выводы.

1. Во всех вариантах эксперимента четырехмесячная инкубация проб при их периодическом перемешивании приводила к снижению негативного воздействия помета на окружающую среду, класс опасности проб снизился с III до IV.

2. Проведенные исследования показали, что внесение препарата Мефосфон, ускоряет процессы ферментации помета, способствует снижению их токсичности.

3. Присутствие подстилки на опилочной основе ускоряет процессы метаболизма куриного помета, способствует более быстрому его «созреванию».

4. Выдерживание помета птицекомплекса в анаэробных увеличивает его токсичность по отношению ветвистоусым рачкам *Ceriodaphnia affinis*.

Таблица 3 - Изменение токсических свойств помета в ходе эксперимента

Вариант	Токсичность, (Kp_{10}) *					
	Начальная		4 месяца		12 месяцев	
	<i>P. caudatum</i>	<i>C. affinis</i>	<i>P. caudatum</i>	<i>C. affinis</i>	<i>P. caudatum</i>	<i>C. affinis</i>
Куриный помет частного фермерского хозяйства						
1	42	219	26	62	17	52
2			26	41	17	42
Куриный помет птицекомплекса						
1	46	230	28	61	17	63
2			28	35	17	97

Примечание: * Kp_{10} - кратность разбавления водной вытяжки из помета, при которой устраняется его вредное воздействие на гидробионов.

Литература

1. Гайфуллин, И. Х. Утилизация навоза на животноводческих предприятиях / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, Б. Л. Иванов // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 204-210.
2. Слепнев, К. В. Показатели и факторы развития животноводства на примере ПСХК «Ембулатово» Буинского района РТ / К. В. Слепнев // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79 студенческой (региональной) научной конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 321-324.
3. Перспективность применения различных коммерческих препаратов для ускорения процесса "созревания" куриного помета / Ф. С. Сibaгатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14, № 1(52). – С. 53-57.
4. Энергосберегающий доильный аппарат / Р. Р. Лукманов, И. Р. Нафиков, И. И. Кашапов, В. А. Суханова // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 48-54.
5. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика,

инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 255-258.

6. Нурмиев, А. А. Математическая модель оптимизации структуры автотранспортного парка / А. А. Нурмиев // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2016. – С. 250-253.

7. Иванов, Б. Л. Современные технологии дезинфекции животноводческих помещений и оборудования / Б. Л. Иванов, И. Н. Сафиуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 86-89.

8. Технология получения биогаза из сельскохозяйственных растительных отходов с высокой биодоступностью, активированных методом паровзрывной обработки / Д. Б. Просвирников, Б. Г. Зиганшин, Л. И. Гизатуллина, И. Х. Гайфуллин // Вестник Казанского ГАУ. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 90-97.

9. Получение органических удобрений путем анаэробного сбраживания отходов сельскохозяйственного производства / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 195-201.

10. Рудаков, А. И. Развитие технических средств для приготовления кормосмесей в животноводстве / А. И. Рудаков, М. А. Лушнов // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Гайнанова Х.С. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 126-132.

11. Результаты практического использования удобрений из куриного помета при возделывании озимой пшеницы / Ф. С. Сibaгатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, А. С. Ганиев // Вестник Казанского ГАУ. – 2021. – Т. 16, № 1(61). – С. 51-56.

12. Кашапов, И. И. Современные роботизированные доильные установки / И. И. Кашапов, Б. Л. Иванов // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Гайнанова Х.С. Том 1. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 104-109.

13. Использование энергетического потенциала отходов сельскохозяйственного производства / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, Б. Л. Иванов, А. И. Рудаков // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мартянова А.П. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 808-813.

14. Energy Justification of the Number of Tractors for Agricultural Operations / K. A. Khafizov, R. N. Khafizov, A. A. Nurmiev, I. G. Galiev // International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. – Kazan: EDP Sciences, 2021. – P. 00136.
15. Результаты практического применения удобрения из куриного помета с препаратом "Мефосфон" / Ф. С. Сibaгатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин // Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции. – Краснодар: Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 476-479.
16. Халиуллина, З. М. Использование новых коммерческих препаратов для переработки куриного помета / З. М. Халиуллина, Р. Р. Ахметзянова // Научные инновации в развитии отраслей АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. – С. 187-192.
17. Хаматов, Ф. И. Обзор конструкций топливных фильтров / Ф. И. Хаматов, А. А. Нурмиев // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 84-88.
18. Хаматханов, И. Ф. Очистка и регенерация моторного масла / И. Ф. Хаматханов, А. А. Нурмиев // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 88-91.
19. Оптимизация параметров и режимов работы биогазовой установки / А. К. Апажев, Ю. А. Шекихачев, В. Б. Дзуганов [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 12(306). – С. 35-39. -летию Казанского ГАУ. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 208-221.
20. Киселева, Н. Г. Фермерское хозяйство. Агропромышленный комплекс "Казань" / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 190-196.

© Ганиев А.С., Халиуллина З.М., Гайфуллин И.Х., Ахметзянова Р.Р., 2023

Гайфуллин Ильнур Хамзович

Кандидат технических наук, ст. преподаватель

Ilnur-gai@yandex.ru

Зиганшин Булат Гусманович

Доктор технических наук, профессор, профессор РАН

zigan66@mail.ru

Халиуллина Зульфия Мусавиховна

Кандидат химических наук, доцент

khaliullinaz@mail.ru

Иванов Борис Литта

Кандидат технических наук, доцент

littab@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА ПРИ АНАЭРОБНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Аннотация. В данной статье рассматриваются существующие технологии получения биогаза и приведены результаты экспериментальных исследований мобильной биогазовой установки, разработанной в Казанском государственном аграрном университете. В результате исследований доказано, что одним из эффективных способов переработки органических отходов сельского хозяйства является получение биогаза и органических удобрений путем анаэробной ферментации.

Ключевые слова: биогаз, удобрение, биогазовая установка, отходы, ферментация.

Ilnur Kh. Gayfullin

Candidate of technical sciences, Senior lecturer

Ilnur-gai@yandex.ru

Bulat G. Ziganshin

Doctor of technical sciences, professor, professor of the RAS

zigan66@mail.ru

Khaliullina M. Zulfiya

Candidate of Chemical sciences, Associate Professor

khaliullinaz@mail.ru

Boris L. Ivanov

Candidate of technical sciences, Associate professor

littab@mail.ru

Kazan state agrarian university, Kazan, Russia

TECHNOLOGIES FOR BIOGAS PRODUCTION DURING ANAEROBIC FERMENTATION OF ORGANIC WASTE

Abstract. This article examines the existing technologies for producing biogas and presents the results of experimental studies of a mobile biogas plant developed at the Kazan State Agrarian University. As a result of research, it has been proved that one of the effective ways of processing organic agricultural waste is to obtain biogas and organic fertilizers by anaerobic fermentation.

Keywords: biogas, fertilizer, biogas plant, waste, fermentation.

В последнее время во многих странах мира появилась целая индустрия производства биогаза [1, 2]. Если в 1980 году насчитывалось около 8 миллионов биогазовых установок, общей мощностью 1,7-2 миллиарда кубометров в год, то в настоящее время эти показатели соответствуют мощности по производству биогаза одной страны - Китая [3, 4].

Цель данной работы - анализ существующих технологий переработки органических отходов и исследование выхода биогаза с применением мобильной биогазовой установки, для сокращения степени неприятных запахов, токсичности, а также содержание болезнетворной микрофлоры в процессе анаэробной обработки свиного навоза.

По конструкции биогазовые установки практически не отличаются друг от друга. Главный элемент установки герметично - закрытая емкость - метантенк. Метантенк может изготавливаться из стекла, металла, пластика, бетона или их комбинации. Изготавливаемый материал зависит от его геометрических параметров. Заполнение метантенка 2/3 [5, 6, 7].

На рисунке 1 представлена существующая технология получения биогаза и высококачественных органических биоудобрений [11].

Температура играет важную роль в производстве биогаза. Существуют разные оптимальные температуры для участия различных микроорганизмов в метаболическом процессе. Если не соблюдается оптимальный температурный режим, это может привести к прекращению жизнедеятельности или к гибели соответствующих микроорганизмов. В зависимости от оптимальной температуры, участвующей в процессе разложения, микроорганизмы делятся на три группы. Различают психрофильные (в диапазоне ниже 25⁰ С), мезофильные (в диапазоне от 37 до 42⁰ С) и термофильные микроорганизмы (в диапазоне температур от 50 до 70⁰ С) [8, 9, 10].

За последнее десятилетие в мире произошло значительное развитие технологий, позволяющих получать значительное количество децентрализованной энергии из биоотходов [12]. Биогаз может производиться на биогазовых установках в различных регионах, где есть биоотходы. Наряду с переработкой органических отходов можно переработать специально выращенные энергетические культуры, например, кукурузу [13,14, 15].

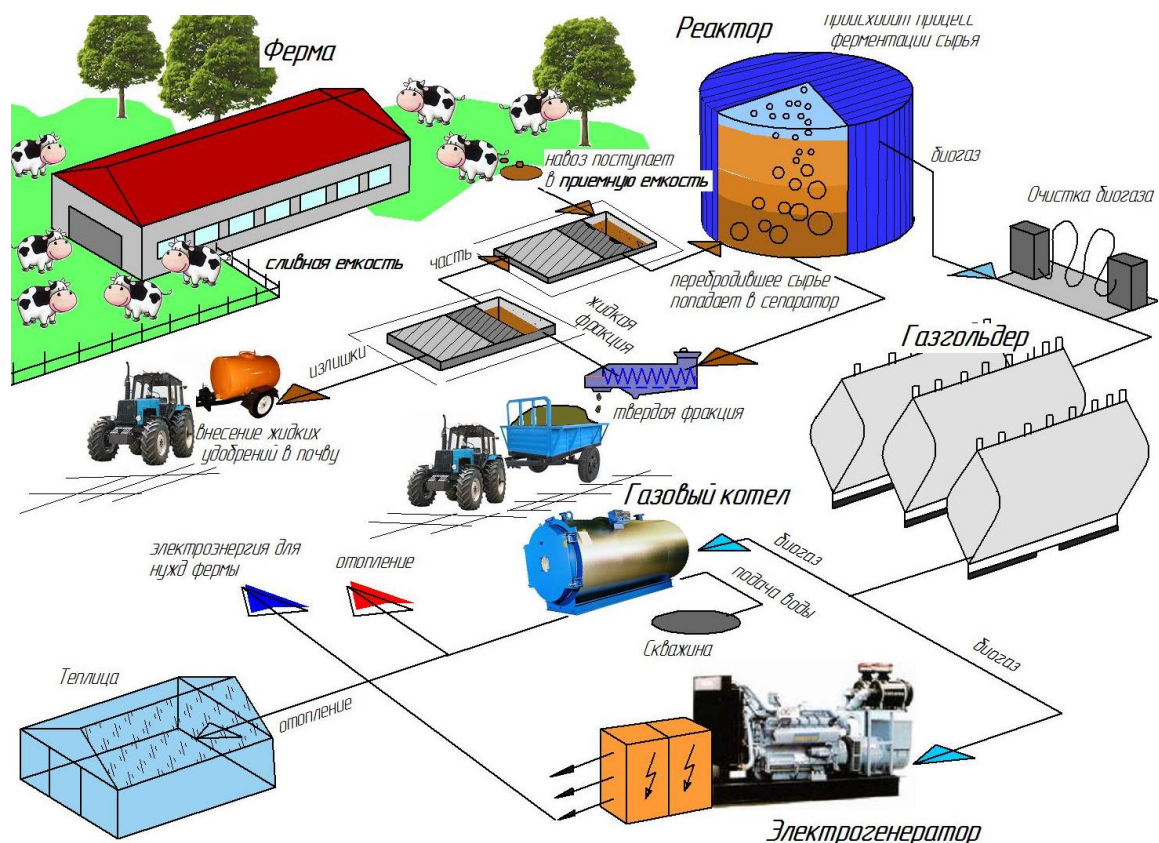


Рисунок 1 – Технология получения биогаза и биоудобрений

Переработка отходов в биогазовой станции это не цель получения одного конечного продукта, а целый ряд важных и дорогих продуктов (тепло, электричество, биогаз) без ущерба для окружающей среды [16, 17]:

- Тепло вырабатывается при сжигании биогаза.
- Из 1 м³ биогаза можно вырабатывать около 7 кВт электроэнергии.

Нами была разработана мобильная биогазовая установка для лабораторных исследований, которая может работать при различных термофильных режимах, включая даже термофильный режим с подогревом перерабатываемого субстрата до 55 °С. Новизна технического решения разработанной установки защищена патентами РФ на полезную модель № 150764, № 208815 [18].

На разработанной мобильной биогазовой установке проводили лабораторные исследования. Результаты исследований с применением свиного навоза представлены на рисунке 2

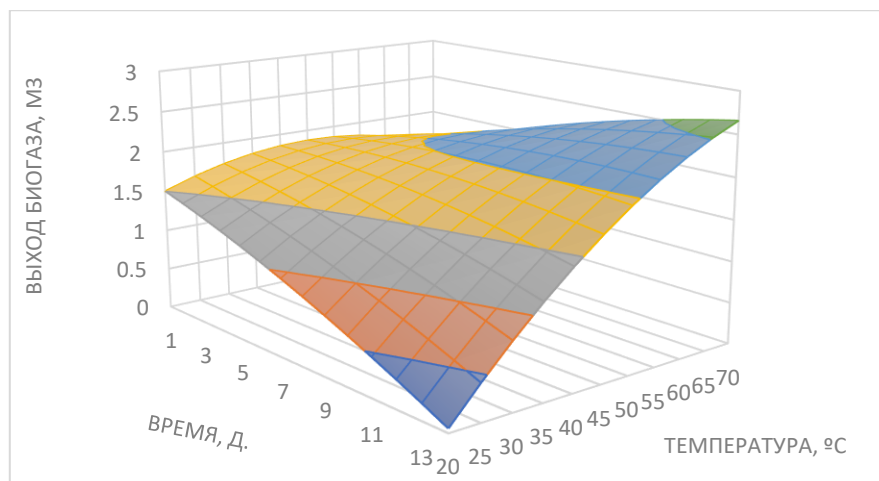


Рисунок 2 - Зависимость выхода биогаза от времени и изменение температуры

Во время экспериментов температуру ферментации повышали до 70 °С. В протяжении экспериментальных исследований каждый день проводили мониторинг температуры в глубине реактора. Уже на 2 сутки можно было отметить, что температура повышается самостоятельно без продолжительного подогрева. Повышение температуры ферментации более 70 °С отрицательно влияет на выход биогаза. При высокой температуре погибают метанобразующие бактерии. Анализ диаграммы на рисунке показывает, что максимальный выход биогаза – 2 м³, газовыделение наблюдается до 14 дней. Содержание метана (СН₄) составляет около 75%.

Биогазовая установка позволяет получить высококачественные удобрения. Полученные в виде экологически чистой ферментационной массы приводят к увеличению урожайности до 4 раз. Расход этих удобрений для сельского хозяйства на 1 га составляет 3-5 тонн, вместо минеральных удобрений. К производимым удобрениям можно добавлять калийные, фосфорные или другие удобрения в зависимости от сорта растений [19]. Установка по производству биогаза может быть применена в качестве очистных сооружений на птицефабриках, сахарных и дистилляционных заводах, мясоперерабатывающем производстве, что приводит к улучшению гигиены и санитарные условия на местах [20]. Благодаря производству биогаза предотвращаются выбросы метана в атмосферу, сокращаются применение химических удобрений и снижается нагрузка на грунтовые воды. Также можно создавать биогазовые установки для применения в теплицах для обогрева.

Выводы. В ходе проведенного опыта по переработке животноводческих отходов были получены результаты, указывающие на ускорение переработки органических отходов при помощи поддержания температуры в пределах от 50 до 70 °С.

Литература

1. Зиннатуллина, А. Н. Исследование миграции загрязняющих веществ под гидросооружением при моделировании различных источников / А. Н. Зиннатуллина, М. Н. Шамсиев, Р. И. Ибяттов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 23. – С. 29-31.
2. Separation of brewer pellets in a vibratory-centrifugal centrifuge / V. Nikolayev, M. Akhmetvaliyev, A. Gritsenko [et al.] // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 00101.
3. Адигамов, Н. Р. Безразборное диагностирование подшипниковых узлов кормоприготовительных машин по виброакустическим характеристикам. // Ремонт, восстановление, модернизация / Н. Р. Адигамов, Р. В. Гарипов, И. Х. Гималтдинов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2006. – № 11. – С 21-23.
4. Зиннатуллина, А. Н. Преимущества автоматизации SAS / А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев, Н. Г. Киселева // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 394-400.
5. Киселева, Н. Г. Фермерское хозяйство. Агропромышленный комплекс "Казань" / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина, В. Л. Киселев // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 190-196.
6. Киселева, Н. Г. Транспортная задача - логистика в АПК / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Проблемы развития малого и среднего бизнеса на селе в условиях цифровой трансформации экономики: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ. – Казань: Казанский ГАУ, 2022. – С. 196-203.
7. Лукманов Р. Р. Двухтактный доильный аппарат попарного доения / Р. Р. Лукманов, Б. Г. Зиганшин, Г. Г. Булгариев [и др.] // Патент на полезную модель RU 184957 U1, 15.11.2018. Заявка № 2018125165 от 09.07.2018.
8. Киселева, Н. Г. Дистанционное образование студентов / Н. Г. Киселева, А. Н. Зиннатуллина // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 208-210.
9. Фокин, А. И. Пути повышения эффективности молочного производства / А. И. Фокин, Д. Т. Халиуллин, И. И. Кашапов // Глобальные вызовы для

продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 578-586.

10. Кашапов, И. И. Способы и технические средства для ранней диагностики мастита коров / И. И. Кашапов, А. А. Мустафин, Ф. Ф. Ситдинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 273-277.

11. Анализ параметров модели автономного сельскохозяйственного предприятия / И. И. Кашапов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – С. 201-203.

12. Использование сброженного отхода биогазовой установки в качестве органического удобрения / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова И. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – С. 13-17.

13. Перспективы применения препарата Мефосфон для производства удобрений из куриного помета / Ф. С. Сибагатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Синяшин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 11. – С. 22-25.

14. Абделфаттах, А. Х. Энергоэффективное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве / А. Х. Абделфаттах, И. М. Гомаа, Д. Т. Халиуллин // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 335-339.

15. Шогенов, Ю. Х. Потенциал использования биогаза в регионах аграрной специализации / Ю. Х. Шогенов, И. Х. Гайфуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 204-209.

16. Гайфуллин, И. Х. Индивидуальная биогазовая установка / И. Х. Гайфуллин // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции ИМиТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 83-87.

17. Проблема утилизации куриного помета с использованием биохимических препаратов / А. С. Ганиев, З. М. Халиуллина, Р. Р. Ахметзянова // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для РТ: Сборник трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ, Казань. – Казань, Казанский ГАУ, 2022. – С. 63-72.

18. Расчет технологических параметров и обоснование конструкции мобильной биогазовой установки / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Гайнанова Х. С. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 41-47.

19. Перспективность применения различных коммерческих препаратов для ускорения процесса "созревания" куриного помета / Ф. С. Сибэгатуллин, З. М. Халиуллина, А. М. Петров, К. О. Сияшин // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14, № 1(52). – С. 53-57.

20. Шаймарданова, А. А. Исследование влияния препарата Мелафен на процесс переработки отходов животноводства и птицеводства / А. А. Шаймарданова, З. М. Халиуллина // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 66-69.

© Гайфуллин И.Х., Зиганшин Б.Г., Халиуллина З.М., Иванов Б.Л., 2023

УДК 636.087.25

Савдур Светлана Николаевна

Кандидат технических наук, доцент

savdur.svetlana@yandex.ru

Казанский государственный аграрный университет

Казань,

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫВОРОТОЧНЫХ КОРМОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Аннотация. Обоснована целесообразность применения аппарата теории сетей Петри при осуществлении моделирования процесса производства сывороточных кормовых концентратов. Разработана модель на основе сети Петри.

Ключевые слова: модифицированные сети Петри, системный анализ, сложные системы, производство сывороточных кормовых концентратов.

Svetlana N. Savdur

Candidate of Technical Sciences, associate professor

savdur.svetlana@yandex.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

SYSTEM MODELING PRODUCTION OF WHEY FEED CONCENTRATES

Abstract. The expediency of using the apparatus of the theory of Petri nets in the simulation of the production process of whey feed concentrates is substantiated. A model based on a Petri net has been developed.

Keywords: modified Petri nets, system analysis, complex systems, production of whey feed concentrates.

В современном мире проблема охраны окружающей среды глобальна, поэтому она должна решаться масштабно не только в городах, странах, континентах, но и на всей планете.

Пищевая перерабатывающая промышленность считается стратегической отраслью в экономике, так как она снабжает людей необходимыми продуктами. Такие предприятия, как: молокозаводы, мясокомбинаты, консервные и спиртовые заводы перерабатывают продукты сельского хозяйства. И как правило, они оборудованы самыми простыми очистными сооружениями. На некоторых предприятиях такие системы и вовсе отсутствуют, тем самым загрязняя окружающую среду [1].

Сегодня главной экологической задачей промышленных предприятий является сохранение окружающей среды. Поэтому решением проблемы, которая затрагивает загрязнение природы разнообразными производственными отходами, является экологизация предприятий, которая включает разработку и внедрение замкнутых малоотходных и безотходных технологий. Такие технологии позволят не только уменьшить выбросы в окружающую среду вредных веществ, но и извлечь все необходимые компоненты сырья и превратить их в продукты.

На сегодняшний день, для решения вопросов, связанных с обоснованным использованием природных ресурсов и сырья с целью природоохраны, перевод производственных предприятий на замкнутый цикл в виде цепочки: «сельское хозяйство - перерабатывающая промышленность - торговля», рассматривается как фундаментальное направление и возможно только в рамках вертикальноинтегрированных агропромышленных структур [1].

Утилизация отходов или их переработка влияют на себестоимость продукции. Ее рост с каждым годом все больше сказывается на экономических показателях. Кроме того, из-за ужесточения природоохранного законодательства, наблюдается конкурентоспособность перерабатывающих предприятий АПК. Несмотря на такие жесткие условия рынок диктует важность создания производственных технологий с низкой капитало-, ресурсо- и энергоемкостью [1].

Отходы от пищевого производства - это легко возобновляемый доступный и дешевый источник сырья, например для питательного и высококачественного корма, который после обработки может приобрести кормовые свойства, в 1,5-3 раза превосходящие фуражное зерно. Всем пищевым отходам свойственна высокая энергетическая и биологическая

активность, они гипоаллергенны, безвредны, поддаются микробиологической и ферментативной биоконверсии, разным переработкам. Важно отметить, что потенциальный доход от вторичных пищевых ресурсов может многократно превышать доход от сбыта основного продукта.

В кормопроизводстве применение пищевых отходов обеспечивает переработку сырья растительного и животного происхождения, снижает себестоимость производства основной продукции с помощью реализации дополнительной, развивает отечественное птицеводство и животноводство, расширяет ассортимент кормовой базы, делает экологическую безопасность перерабатывающего и пищевого цеха [2].

Чтобы использовать грубые и плохо поедаемые в чистом виде корма, увеличить питательность рациона и их протеиновую сбалансированность, в рацион сельскохозяйственных животных включают молочную сыворотку. Она увеличивает лактозу и минеральные вещества. Сгущенная сыворотка представляет собой 7,14% белка, смешанного с травой, мукой, свеклой, кукурузой и картофелем. Данная смесь равноценна обезжиренному молоку.

К примеру, коровам, которые дают молоко необходимо включать в рацион до 40 кг подсырной сыворотки, это экономит до 1 кг концентратов в день. А вот, свиньи, которым с трех месяцев скармливают сгущенную сыворотку в течение 50 суток, дают привес 16 кг. У животных с массой до 70 кг ежедневный прирост может составлять до 510 г [4-8].

Из промежуточного продукта в процессе производства молочного сахара (мелассы, альбуминового молока) вырабатывается сухой (далее ССК), жидкий (далее ЖСК) сывороточный концентрат, который применяется в качестве белковоуглеводной добавки для кормления животных. Изготовление ССК состоит из 6 этапов:

1. сбор и соединение мелассы, альбуминного молока;
2. перемешивание смеси и гомогенизация;
3. сушка;
4. фасовка;
5. хранение;
6. реализация.

Данные этапы, кроме сушки также входят в процесс производства ЖСК. Но здесь после перемешивания и гомогенизации, смесь охлаждается, фасуется и затем сразу реализуется.

Современные российские предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции отличаются многоуровневой структурой, поэтому они рассматриваются как кибернетические системы. Их функционирование обеспечивается за счет обработки информации, то есть системного анализа и математического описания процесса [9-13].

Благодаря системному анализу разрабатывается система управления установки производства сывороточных кормовых

концентратов (далее СКК). При этом составляется математическая модель модифицированной сети Петри (далее МСП), которая управляет потоками в установке [3]. Схема производства СКК (гигроскопичный порошок с комочками) и жидкости без сгустков и комочков (далее ЖСК) представлена на рис. 1 [2].

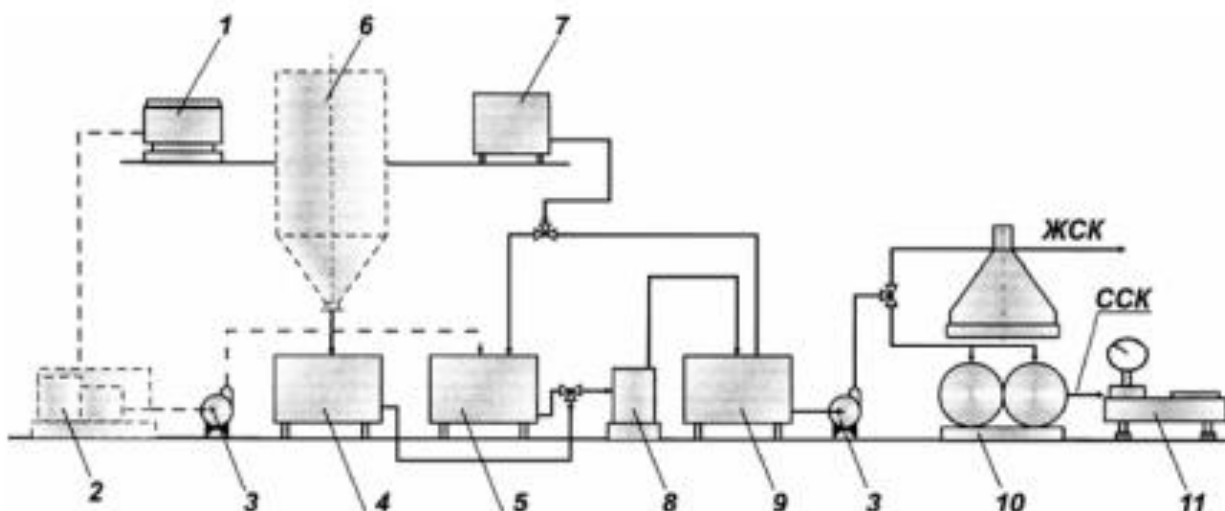


Рисунок 1 Технология производства сывороточных кормов

1 - центрифуга для сахара; 2 - ванна для улавливания; 3 - насос; 4 – резервуар в котором собирается альбуминовое молоко; 5 – резервуар в котором собирается меласса; 6 - ванна для коагуляции сывороточных белков; 7 – резервуар в котором собирается известковое молоко; 8 – гомогенизатор; 9 – резервуар в котором собирается смесь; 10 – вальцовая сушилка; 11 - весы

Для того чтобы управлять производственным процессом СКК была разработана математическая схема производства, а также программа для ее реализации. Математическая схема производства СКК разработана в форме МСП. При ее реализации исследуется системная связь и законы, по которым функционирует установка [13-19].

Используя СП-модель, нами был разработан целый программный комплекс по производству СКК, который имитирует очистку в виртуальном времени. Главной особенностью данного комплекса является его адаптированность к любой мощности.

Данная система управления позволяет выполнять диспетчерский контроль всех ее звеньев, останавливать систему производства и анализировать ее состояние с целью прогнозирования возможных внештатных ситуаций.

Литература

1. Омаров, А.К. Направления экологизации переработки отходов предприятий АПК // Никоновские чтения. - 2016. - №21. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-ekologizatsii-pererabotki-othodov-predpriyatij-apk>.
2. Шванская, И.А. Использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве / И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 96 с.
3. Савдур, С.Н. Моделирование процесса анаэробного сбраживания навоза на основе сетей Петри / С.Н. Савдур, Г.С. Степанова // Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г. «Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса». - Казань, 2021. - С. 368-371.
4. Система земледелия республики Татарстан / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.]. Том Часть 2. – Казань : ООО "Центр инновационных технологий", 2014. – 304 с. – EDN XJDBCU.
5. Безопасность продуктов питания в условиях ВТО / Д. И. Файзрахманов, Ф. Т. Нежметдинова, Б. Г. Зиганшин, А. Р. Валиев // Сельский механизатор. – 2013. – № 11. – С. 4-6. – EDN RTIZTB.
6. Агротехнологии зерновых культур / М. Ф. Амиров, И. Р. Валеев, А. Р. Валиев [и др.] // Система земледелия Республики Татарстан : В 3-х частях. Том Часть 2. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2014. – С. 18-140. – EDN WHKSTX.
7. Агротехнопарк как инновационный фактор повышения конкурентоспособности сельского хозяйства в условиях вхождения России в ВТО / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Ф. Т. Нежметдинова [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7, № 3(25). – С. 50-58. – EDN PDTOBH.
8. Противоэрозионная мелиорация в Республике Татарстан / М. М. Хисматуллин, А. Р. Валиев, М. М. Хисматуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 47-54. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-45-52. – EDN EEBNES.
9. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.
10. Хисматуллин, М. М. Изучение накопления нитратов в зеленой массе многолетних трав / М. М. Хисматуллин // Агротехнический вестник. – 2010. – № 3. – С. 28-29. – EDN MSPMHP.

11. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.
12. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.
13. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р. В. Назаров, Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 60-63. – EDN YNUGHT.
14. Антистрессовые и фитогормонные препараты в технологии возделывания ярового рапса на серых лесных почвах Республики Татарстан / Д. Г. Гатауллин, Ф. Н. Сафиоллин, Г. С. Миннуллин [и др.] // Агрехимический вестник. – 2021. – № 2. – С. 45-49. – DOI 10.24412/1029-2551-2021-2-009. – EDN VNVVZK.
15. Хисматуллин, М. М. Цифровые технологии в орошаемом земледелии / М. М. Хисматуллин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 28-31. – DOI 10.32962/0235-2524-2022-2-28-32. – EDN TEGRUL.
16. Хисматуллин, М. М. Агроэнергетическая и экономическая эффективность поверхностного улучшения пойменных лугов / М. М. Хисматуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 5, № 1(15). – С. 120-122. – EDN LARYDJ.
17. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Агрис марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л. З. Вахитова, Л. З. Каримова, Л. С. Нижегородцева, Р. И. Сафин // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 15-17. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.04. – EDN ZINNFL.
18. Колесар, В. А. Оценка влияния агроклиматических изменений на развитие болезней яровой пшеницы в Предкамье Республики Татарстан / В. А. Колесар, А. А. Зиганшин, Р. И. Сафин // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 2(50). – С. 45-47. – EDN YNUGEN.
19. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Республики Татарстан / Р. И. Сафин, А. М. Амиров, С. Л. Турнин, Л. С. Нижегородцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10, № 3(37). – С. 148-151. – DOI 10.12737/14789. – EDN VJTLRR.

© Савдур С.Н., 2023

Халиуллин Дамир Тагирович
Кандидат технических наук, доцент
e-mail: damirtag@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, Казань

МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДСТВ УЧЕТА МОЛОКА

Аннотация. Учет молока животных является необходимой операцией при машинном доении коров. Для измерения удоя животных разработано много видов устройств регистрации молока. Целью статьи является разработка методики лабораторных исследований для проведения проверок и испытаний средств учёта молока. В ходе лабораторных испытаний производительность устройства для регистрации молока измеряется при различных условиях расхода, уровня вакуума, выпуска воздуха и наклона. Также фиксируется влияние устройства учета молока на уровень вакуума в системе.

Ключевые слова: животноводство; учет молока; методика испытаний

Damir T. Khaliullin
candidate of technical sciences, associate professor
e-mail: damirtag@mail.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

METHODOLOGY OF LABORATORY STUDIES OF MILK ACCOUNTING TOOLS

Abstract. Accounting for animal milk is a necessary operation for machine milking cows. To measure the milk yield of animals, many types of milk registration devices have been developed. The purpose of the article is to develop a laboratory research methodology for carrying out checks and tests of milk metering devices. During laboratory tests, the performance of the milk recording device is measured under various flow conditions, vacuum level, air outlet and tilt. The influence of the milk metering device on the vacuum level in the system is also recorded.

Key words: animal husbandry; milk accounting; testing methodology

Основой сельскохозяйственного производства является решение проблемы продовольственной безопасности для населения [1-3]. Вот уже более 100 лет ученые Казанского ГАУ выполняют научно-исследовательские [4-6], опытно-конструкторские работы [7-9], а также оказываются инжиниринговые услуги в области сельскохозяйственной техники и технологий [10-12]. Одним из научных направлений нашего

университета является молочное животноводство, чья продукция необходима для здоровья человека и его полноценного питания [13-15].

На животноводческих фермах производится производственно-зоотехнический учет молока для выявления продуктивности животных, а также коммерческий учет при расчетах с потребителями. Учет молока животных является основной предпосылкой для целей управления стадом, а также основным элементом программ улучшения стада и разведения. Для измерения удоя животных разработано много видов устройств регистрации молока. Для производственно-зоотехнического учета в основном применяют молокомеры, мерные цилиндры, счетчики группового и индивидуального учета надоя молока, а для коммерческого учета - различные виды весов [16-18].

Устройства регистрации молока выполняют следующие функции:

- измеряют удой за одно доение животного (все вымя или четверть);
- показывают среднюю пробу молока или проводят анализ молока на ферме по соответствующим параметрам (как минимум содержание жира и белка);
- не влияют на нормальный процесс доения и качество полученного молока.

Измерения в целом основаны на принципах взвешивания или прямом или косвенном определении объема с помощью объемных или других принципов, например, инфракрасного излучения. В большинстве случаев устройство учета молока состоит из счетчика молока и встроенного пробоотборника. В некоторых случаях пробоотборник представляет собой отдельное устройство, независимое от устройства регистрации молока. Во всех случаях утверждается система учета молока (устройство), то есть комбинация счетчика молока и пробоотборника или комбинация счетчика молока и анализатора молока.

Одним из вопросов, возникающих при их эксплуатации, является необходимость в определении технологических параметров (погрешности измерения, оптимального рабочего давления в доильных аппаратах), тарировки и калибровки, а также в проведении периодической поверки для подтверждения характеристик приборов требованиям установленных норм точности. Для решения этих проблем необходимо обеспечение оценки устройства в условиях лабораторий, чтобы убедиться, что устройство соответствует заявленным производителем технологических параметров [19, 20].

Все это предопределяет важность и актуальность разработки методики лабораторных исследований для проведения поверок и испытаний средств индивидуального учёта молока.

Целью лабораторных испытаний является оценка устройства в условиях лаборатория, чтобы убедиться, что устройство соответствует заявленным производителем технологических параметров. Таким образом, в ходе лабораторных испытаний производительность устройства

для регистрации молока измеряется при различных условиях расхода, уровня вакуума, выпуска воздуха и наклона. Также фиксируется влияние устройства учета молока на уровень вакуума в системе. Два устройства должны быть доступны для тестирования, и в зависимости от теста проверяется одно или оба устройства.

Используется испытательная установка, состоящая из искусственного вымени стандартного блока (ISO 6690), системы пульсации, уровня вакуума и впускного отверстия для воздуха в блоке, которые можно настроить в соответствии с требованиями теста.

Вместо молока, возможно, использовать воду с добавкой (соль или кислота) для увеличения электропроводности, указанной производителем. Однако, в зависимости от принципа измерения, возникнет необходимость использовать свежее молоко или искусственное молоко, как указано производителем. В случае использования воды или искусственного молока, а принцип измерения счетчика молока является объемным, следует рассчитать компенсацию плотности, исходя из предполагаемой плотности молока ($1,030 \text{ г/см}^3$). Для точного количества жидкости взвешивают с точностью $0,01 \text{ кг}$.

Для ряда тестов (влияние свободных жирных кислот) необходимо использование свежего молока непосредственно из доильной установки. Молоко должно храниться при температуре $30 \pm 2^\circ\text{C}$ до момента его использования в испытаниях. Молоко должно быть от здоровых животных и иметь нормальный состав.

Минимальное время на испытание должно составлять не менее 2 минут для каждой скорости потока. Устройство испытывается при уровне вакуума, рекомендованном изготовителем, или, если уровень вакуума не рекомендуется, при промежуточном уровне вакуума, используемом в испытании на влияние уровень вакуума - 40 кПа . Допустима погрешность уровня вакуума $\pm 0,5 \text{ кПа}$. Отбор воздуха в системе должен составлять 10 л свободного воздуха в минуту.

Устройство должно быть установлено на высоте рекомендованной изготовителем. Выход устройства учета молока к ведру или емкости (банки), должен быть установлен в соответствии с производственными условиями. В любом случае следует избегать блокировки выхода.

Проводятся следующие тесты:

1. Влияние скорости потока на точность и отбор проб. Оба устройства тестируются с не менее чем 20 измерениями на точность и не менее 3 измерениями на скорость потока. Используют различные скорости потока для тестирования: 1, 2, 3, 6, 9 и 12 кг/мин . Счетчик молока должен нормально работать при скорости потока до 9 кг , при более высоких расходах расходомер все еще должен работать. Правильность в этом отношении означает, что повторяемость и корреляция таковы, что устройство будет давать достаточные результаты в производственных условиях.

2. Влияние уровня вакуума на точность и отбор проб. Одно устройство испытывается с использованием скоростей потока и количества повторений, указанных выше при разных уровнях вакуума: 30, 40 и 50 кПа.

3. Влияние стравливания воздуха. Одно устройство испытывается при одном из уровней вакуума, как указано выше, с различными отборами воздуха (0,4, 12, 20, 30 л свободного воздуха/мин) и скоростью потока в 5 кг/мин. За один выпуск воздуха должно быть сделано не менее 3 повторений.

4. Влияние наклона устройства. Одно устройство испытывается при рекомендуемом уровне вакуума и стандартном выпуске воздуха при скорости потока в 5 кг/мин в зависимости от вида и наклона:

- горизонтально,
- 5 градусов влево,
- вправо,
- спереди и сзади.

В воздушной позиции должно быть сделано не менее 3 повторений.

5. Влияние устройства учета молока на свободные жирные кислоты во время испытания (без устройства для отбора проб молока или с устройством для отбора проб, если оно является составной частью счетчика молока) не должно превышать влияние эталонного счетчика молока.

Исследуемое молоко должно быть получено от коров с более поздней лактацией. Испытание желательно проводить на установке с низкой линией (ISO 6690), поскольку электронные устройства учета молока в основном используются в системах с низкой линией. Уровень вакуума должен быть установлен на уровне, рекомендованном для тестируемого устройства регистрации молока, или, если не указано, то на уровне 42 кПа. Необходимо следить за тем, чтобы трубки были расположены таким образом, чтобы наклоны высоты подъема были одинаковыми для контрольного устройства регистрации молока и эталонного устройства регистрации молока. Для каждой серии испытаний должно быть не менее 50 литров свежего молока. Серия тестов должна быть проведена в течение 1-3 часов после доения. Все молоко должно быть тщательно перемешано и храниться при температуре 30 ± 2 °С. Все образцы берутся дважды и выдерживаются в течение одного часа в холодной водопроводной воде (10-12°С), а затем хранятся в течение 24-28 часов при 4°С перед анализом. Образец (неиспользованного) молока должен быть взят до и после серии тестов. Разница между этими двумя образцами должна быть менее 0,08 мэкв/100 г молочного жира. Последовательность тестирования (без устройства для регистрации молока, тестируемое устройство для регистрации молока с пробоотборником и без него, контрольное устройство для регистрации молока) должны располагаться в случайном порядке. Каждую серию испытаний проводят четыре раза при скорости

потока 3 кг/мин и четыре раза при скорости потока 1 кг/мин.

Расход воздуха должен быть установлен на 12 л/мин. При каждом испытании через устройство учета молока должно проходить от 10 до 12 кг молока.

Статистический анализ не должен указывать на недостоверное влияние ($P < 0,05$) тестируемого устройства для регистрации молока по сравнению с эталонным устройством для регистрации молока.

6. Оценка метода калибровочного испытания. Метод калибровочных испытаний, указанный производителем, будет проверен на двух счетчиках молока, включая анализаторы молока, когда это целесообразно, и оценен для использования в производственных условиях.

Проверка должна проводиться не реже одного раза в год. Устройство для регистрации молока должно быть испытано в соответствии с процедурой лабораторных и производственных испытаний, установленной изготовителем, или другими утвержденными процедурами. Процедуру тестирования и пределы погрешности можно найти в руководстве производителя.

Если отклонение счетчика молока находится в пределах $\pm 3\%$, калибровка счетчика молока считается правильной. Если отклонение превышает эти пределы, калибровка счетчика молока должна быть подтверждена ручным калибровочным тестом производителя или тестом доения. Если более 20% счетчиков молока при этом методе выходят за пределы отклонений, рекомендуется провести ручную калибровку всех из них.

Если ожидаемая погрешность выходит за допустимые пределы в любой точке диапазона наблюдаемого эталонного надоя, устройство для регистрации молока отбраковывается.

Литература

1. Безопасность продуктов питания в условиях ВТО / Д. И. Файзрахманов, Ф. Т. Нежметдинова, Б. Г. Зиганшин, А. Р. Валиев // Сельский механизатор. – 2013. – № 11. – С. 4-6.
2. Опыт Казанского ГАУ в подготовке инженерных и научных кадров для цифрового сельского хозяйства / А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 4(29). – С. 434-442.
3. Кашапов И.И. Анализ параметров модели автономного сельскохозяйственного предприятия / И. И. Кашапов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Лукманов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти профессора Волкова И. Е. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – С. 201-203.
4. Гайфуллин, И. Х. Биоконверсия солнечной энергии / И. Х. Гайфуллин, Ю. Х. Шогенов, З. М. Халиуллина [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры:

Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИМ и ТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 19-26.

5. Дмитриев, А. В. Теоретическое определение энергии шелушения на пневмомеханических шелушителях зерна / А. В. Дмитриев, Э. Г. Нуруллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 1(19). – С. 101-102.

6. Шогенов, Ю. Х. Потенциал использования биогаза в регионах аграрной специализации / Ю. Х. Шогенов, И. Х. Гайфуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 204-209.

7. Константинов, Р. И. Техническое решение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Р. И. Константинов, Д. Т. Халиуллин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИМиТС. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 120-126.

8. Галиев, И.Г. Индивидуальная система смазки подшипникового узла турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания / И.Г. Галиев, А.Т. Кулаков, А.Р. Галимов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2020. – № 2(68). – С. 252-258.

9. Зиганшин, Б. Г. Разработка конструкции измельчителя-смесителя кормов / Б. Г. Зиганшин, А. В. Дмитриев, Д. Т. Халиуллин, Р. С. Пополднеев // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора Гайнанова Х. С. Том 1. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 121-126.

10. Влияние уровня эксплуатации тракторов в сельскохозяйственном производстве на показатели их надежности / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов, Т.А. Хусаинова [и др.] // Вестник Казанского ГАУ. – 2018. – Т. 13, № 3(50). – С. 77-80.

11. Обоснование сроков ремонта и службы тракторов в аграрном производстве / И.Г. Галиев, Р.М. Гимадиев, А.Р. Галимов, Д.Н. Мухаметзянов // ООО Каллистон. – 2018. – Т. 5, № -3. – С. 019-025.

12. Халиуллин, Д. Т. Современные технологии производства комбикормов / Д. Т. Халиуллин, М. Р. Хадиев, Б. И. Гарифуллин, И. М. Гомаа // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 267-273.

13. Фокин, А. И. Пути повышения эффективности молочного производства / А. И. Фокин, Д. Т. Халиуллин, И. И. Кашапов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды

международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 578-586.

14. Кашапов, И. И. Способы и технические средства для ранней диагностики мастита коров / И. И. Кашапов, А. А. Мустафин, Ф. Ф. Ситдилов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – С. 273-277.

15. Кашапов, И. И. Современные роботизированные доильные установки / И. И. Кашапов, Б. Л. Иванов // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Гайнанова Х.С. Том 1. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 104-109.

16. Энергосберегающий доильный аппарат / Р. Р. Лукманов, И. Р. Нафиков, И. И. Кашапов, В. А. Суханова // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 48-54.

17. Фокин, А. И. Автоматизированная доильная установка добровольного доения / А. И. Фокин, Д. Т. Халиуллин, И. И. Кашапов [и др.] // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Волкова И.Е. – Казань: Казанский ГАУ, 2021. – С. 141-150.

18. Пути совершенствования технологии доения / Р. Р. Лукманов, Б. Г. Зиганшин, А. А. Мустафин, Ф. Ф. Ситдилов // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: труды международной научно-практической конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2015. – С. 181-185.

19. Зиганшин, Б. Г. Анализ технических решений в оптимизации условий содержания молочного скота при строительстве и реконструкции животноводческих ферм / Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Р. Валиев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13, № 2(49). – С. 138-143. – DOI 10.12737/article_5b3509deb99f97.33361692.

20. Ситдилов, Ф. Ф. Необходимость внедрения инновационных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдилов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 14, № 4-2(56). – С. 69-74. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-69-74

.© Халиуллин Д.Т., 2023

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 636.2.082.4

Исупова Юлия Викторовна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
isupova_79@mail.ru*

Дьяконов Максим Сергеевич

Студент

*Удмуртский государственный аграрный университет,
Ижевск*

ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Аннотация. В результате проведенных исследований было установлено, что лучшими воспроизводительными качествами обладают потомки, полученные от производителей линии В.Б. Айдиал (Ферзь 2255, Парламент 52800347 и Трилоджи-М 465418), а также от быков Мирок-М 522667598 линии М. Чифтейн и Геркулес 194 линии Р. Соверинг. Так, продолжительность сервис-периода у дочерей данных производителей находилась на уровне 91,3 – 127,2 дня, что короче по сравнению со сверстницами на 5,6 – 62,8 дней. При проведении анализа коров-первотелок на носительство гаплотипов фертильности было выявлено, что чаще всего в данном стаде встречаются гаплотипы НН1, НН5, НН6 и НСД (2,3 – 7,9 %). Частота встречаемости по остальным дефектам не превышает 1,1 %.

Ключевые слова: происхождение, бык-производитель, коровы-первотелки, воспроизводительные качества, результат отела, геномная оценка, гаплотипы фертильности.

Yulia V. Isupova

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor
isupova_79@mail.ru*

Maxim S. Diakonov

Student

*Udmurt State Agricultural University,
Izhevsk, Russian*

THE INFLUENCE OF ORIGIN ON THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF FIRST-CALF COWS

Abstract. As a result of the conducted research, it was found that the best reproductive qualities are possessed by descendants obtained from the producers of the V.B. Ideal line (Queen 2255, Parliament 52800347 and Trilogy-M 465418), as well as from the bulls Mirok-M 522667598 of the M. Chieftain line and Hercules 194 of the R. Sovering line. Thus, the duration of the service period for the daughters of these manufacturers was at the level of 91.3 – 127.2 days, which is shorter compared to their peers by 5.6 – 62.8 days. When analyzing first-calf cows for carrying fertility haplotypes, it was revealed that haplotypes HH1, HH5, HH6 and HCD are most often found in this herd (2.3 – 7.9%). The frequency of occurrence of the remaining defects does not exceed 1.1%.

Keywords: origin, producer bull, first-calf cows, reproductive qualities, calving result, genomic evaluation, fertility haplotypes.

Введение. Селекционный прогресс обусловлен интенсивностью селекции, генетической изменчивостью и достоверностью оценки генотипа. Так, можно сказать, что генетическое улучшение популяции обеспечивается выбором потенциальных родителей с известной племенной ценностью, организацией оценки племенной ценности ремонтного молодняка, а также отбором на основе этих оценок лучших животных и их интенсивное использование [1, 2, 3].

В практике животноводства во всём мире активно внедряется геномный анализ, однако в России этот метод используется не так часто. Селекционный прогресс обусловлен интенсивностью селекции, генетической изменчивостью и достоверностью оценки генотипа [4, 5, 6]. Генетический потенциал любой породы повышается в основном за счет использования быков-производителей. Поэтому преобладающей предпосылкой создания высокопроизводительных стад, является использование быков, дочери которых характеризуются высокими хозяйственными признаками. Развитие данного направления предполагает максимальное сохранение созданных за долгие годы пород и типов сельскохозяйственных животных генетиками-животноводцами [7, 8, 9].

Целью исследований явилось изучение влияния быков-производителей на воспроизводительные качества дочерей.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2021-2022 гг. на базе хозяйства СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Материалом для данного исследования стала база данных «СЕЛЭКС». Молочный скот» и результаты собственных исследований. В анализ были включены быки производителей трех основных линий, имеющих не менее 15 дочерей: Парламент 52800347, Трилоджи-М 465418 и Ферзь 2255 линии Вис Бэк Айдиал 1013415, Мирок-М 522667598, Селен 2242, Факел 1806 и Яс-М 462771 линии Монтвик Чифтейн 95679, Геркулес 194, Матрос 1799, Сувенир 4979 и Сударь 4978 линии Рефлекшен Соверинг 198998.

Анализ и обсуждение результатов. Вопрос о сочетании высокой продуктивности коров с нормальной плодовитостью имеет большое практическое значение. В литературе имеется много сообщений о преждевременном выбытии животных с высокой молочной продуктивностью в связи с ухудшением воспроизводительных качеств животных [10]. В таблице 1 представлены данные о воспроизводительных качествах коров-первотелок в зависимости от происхождения [10, 11, 12, 13].

Таблица 1 - Воспроизводительные качества коров-первотелок в зависимости от происхождения

Кличка и номер быка	Количество дочерей	Продолжительность, дн.	
		сервис-периода	индифференс-периода
Парламент 52800347	20	109±14,5	49,1±2,8*
Трилоджи-М 465418	76	123,1±9,5	49,5±1,4*
Ферзь 2255	38	91,3±9**	51,7±2
Мирок-М 522667598	58	125,6±10,5	51,6±1,7
Селен 2242	84	142,2±10	58±1,9
Факел 1806	45	142,4±13,2	58,6±3,7
Яс-М 462771	18	141±18,6	54,3±2,9
Геркулес 194	19	127,2±18,3	53,1±3
Матрос 1799	17	142,9±21,9	53,6±4
Сувенир 4979	35	154,1±16,4	45,2±2
Сударь 4978	117	132,8±8,5	51,3±1,2

Примечание: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$

Проведя анализ воспроизводительных качеств коров-первотёлок, принадлежащих к разным отцовским предкам разных линий, можно отметить, что оптимальную продолжительность сервис-периода имеют потомки быка Ферзь 2255 линии В.Б. Айдиал. Так, продолжительность сервис-периода у них короче, чем данные по этому показателю у дочерей быков Факел 1806, Селен 2242, Яс-М 462771 линии М. Чифтейн, Матрос 1799 и Сувенир 4979 линии Р. Соверинг более чем на 50 дней ($P \geq 0,99$).

Лучшим показателем по продолжительности индифференс-периода обладают первотелки, полученные от быков Парламент 52800347 и Трилоджи-М 465418 линии В.Б. Айдиал. Так, продолжительность индифференс-периода у них короче, чем у дочерей Селена 2242 и Факела 1806 линии М. Чифтейн на 9 дней ($P \geq 0,95$).

В таблице 2 представлены результаты отелов дочерей анализируемых быков-производителей различных линий.

Рассматривая результат отёла дочерей оцениваемых производителей, можно сказать, что процент бычковполученных от них находится ниже 50 %, кроме дочерей быков Факел 1806 линии М. Чифтейн и Матрос 1799 линии Р. Соверинг. У дочерей этих быков он составляет 51,1 и 52,9 %. Анализируя процент полученных в результате отела телочек, можно сказать, что у большинства потомков сравниваемых быков он превышает 50 %, кроме быков Факел 1806 линии М. Чифтейн и Матрос 1799, Сувенир 4979, Сударь 4978 линии Р. Соверинг, где выход телочек колеблется от 47,1 до 48,9 %.

Таблица 2 - Результаты отела коров-первотелок в зависимости от происхождения

Кличка и номер быка	Результат отела, %				
	бычок	телочка	мертворожденный	аборт	двойня
Парламент 52800347	35,0	55,0	5,0	-	5,0
Трилоджи-М 465418	42,1	56,6	1,3	-	-
Ферзь 2255	42,1	55,3	2,6	-	-
Мирок-М 522667598	46,6	53,4	-	-	-
Селен 2242	38,1	58,3	3,6	-	-
Факел 1806	51,1	48,9	-	-	-
Яс-М 462771	38,9	50,0	11,1	-	-
Геркулес 194	36,8	57,9	5,3	-	-
Матрос 1799	52,9	47,1	-	-	-
Сувенир 4979	42,9	48,6	8,6	-	-
Сударь 4978	46,2	48,7	2,6	1,7	0,9

Практически у всех дочерей процент мертворождений составил от 1,3 до 11,1 %. При этом наибольшее их количество встречается у потомков Яса-М 462771 линии М. Чифтейн (11,1 %) и Сувенира 4979 линии Р. Соверинг (8,6 %). У дочерей Мирка-М 522667598 линии М. Чифтейн и Матроса 1799 линии Р. Соверинг мертворожденных плодов не наблюдалось. Аборты встречались только у потомков быка Сударь 4978 линии Р. Соверинг в количестве 1,7 % от числа стельных дочерей [14, 15, 16, 17, 18].

Также следует отметить, что в потомстве производителей Парламент 52800347 линии В.Б. Айдиал и Сударь 4978 линии Р. Соверинг встречается рождение двоен в количестве 5,0 и 0,9 % соответственно.

В последнее время все шире используют результаты геномного анализа при оценке репродуктивной функции животных, так как в генотипе голштинской породы встречаются гаплотипы фертильности, приводящие к ухудшению воспроизводительных качеств коров, имеющих данные аллели в гомозиготном состоянии [5].

Все анализируемые производители являются свободными от носительства основных гаплотипов фертильности голштинского скота. Среди коров-первотелок также была проведена оценка их генотипа на носительство данных дефектов.

В результате проведения комплексного генетического анализа были выявлены животные-носители патологий и летальных заболеваний, которые не страдают от заболевания, однако их потомки могут наследовать мутантный аллель. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Распространение гаплотипов фертильности в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района среди коров-первотелок

Гаплотип (дефект)	Количество носителей среди первотелок, гол.	Частота в поголовье первотелок (от числа генотипированных), %
НН1	28	4,5
НН3	7	1,1
НН4	1	0,2
НН5	14	2,3
НН6	40	6,5
НН7	4	0,7
Дефицит адгезии лейкоцитов BLAD	6	1
Холестериновая недостаточность HCD	49	7,9

Всего в анализируемом стаде было прогенотипировано 616 голов коров-первотелок, из них не являются носителями заболеваний 482 головы, 134 головы являются носителями гаплотипов фертильности голштинского скота.

Проанализировав полученные данные таблицы 3, можно сказать, что чаще всего в данном стаде среди коров-первотелок встречаются гаплотипы НН1, НН5, НН6 и HCD. Так, данные гаплотипы встречаются у 2,3-7,9 % от числа прогенотипированного поголовья. Частота встречаемости по остальным дефектам не превышает 1,1 %.

Выводы. Делая заключение по проведенным исследованиям, можно отметить, что по воспроизводительным качествам лучшими оказались коровы-первотелки, полученные от всех анализируемых быков линии В.Б. Айдиал (Ферзь 2255, Парламент 52800347 и Трилоджи-М 465418), а также от производителей Мирок-М 522667598 линии М. Чифтейн и Геркулес 194 линии Р. Соверинг.

При планировании селекционно-племенной работы необходимо учитывать результаты геномного анализа. Так, животным-носителям гаплотипов фертильности с высокими показателями экономического индекса нужно правильно подбирать быков-производителей, свободных от

каких-либо дефектов. А коров-носителей с низким значением экономического индекса следует выбраковывать.

Литература

1. Мартынова, Е. Н. Использование разных методов племенного подбора в селекции крупного рогатого скота / Е. Н. Мартынова, О. М. Нагорная // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: мат. Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 4-5 дек. 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 132-135.
2. Исупова, Ю. В. Влияние линейной принадлежности на хозяйственные признаки коров-первотелок / Ю. В. Исупова, С. Л. Беляев // Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств животных : Материалы Национальной науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения канд. с.-х. наук, доцента А. П. Степашкина, Ижевск, 25 окт. 2022 г. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2022. – С. 83-88.
3. Кислякова, Е. М. Показатели молочной продуктивности, воспроизводства и их взаимосвязь у коров черно-пестрой породы / Е. М. Кислякова, А. В. Васильева // Современная ветеринарная наука: теория и практика : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, Ижевск, 28–30 окт. 2020 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. – С. 365-372.
4. Косяченко, Н. М. Комплексные модели в оценке генотипа ремонтного молодняка / Н. М. Косяченко, М. В. Абрамова, А. В. Ильина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 4 (40). – С. 30-34.
5. Лукьянов, А. А. Актуальность геномных исследований у крупного рогатого скота разных направлений продуктивности / А. А. Лукьянов, С. Д. Тюлебаев // Цифровизация в АПК: технологические ресурсы, новые возможности и вызовы времени: Сборник научных трудов по материалам Международной науч.-практ. конф., Тверь, 11–13 фев. 2020 г. – Тверь: Тверская ГСХА, 2020. – С. 107-109.
6. Любимов, А. И. Особенности реализации генетического потенциала роста тёлочек разных генераций / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: мат. Междунар. науч.-практ. конф., 20 июля 2020 г. – Ижевск, 2020. – С. 144-147.
7. Любимов, А. И. Современное состояние племенной базы Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. М. Кислякова, А. А. Ломаева // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: мат. Междунар. науч.-практ. конф., 20 июля 2020 г. – Ижевск, 2020. – С. 135-144.
8. Исупова, Ю. В. Оценка племенной ценности быков-производителей разными способами / Ю. В. Исупова, И. М. Мануров // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной науч.-практ. конф. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 фев. 2022 г. Том II. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 52-58.

9. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 262-265.
10. Харламов, Е. Ю. Воспроизводство стада – важнейший технологический фактор повышения конкурентоспособности молочного скотоводства / Е. Ю. Харламов // Зоотехния. – 2013. – № 12. – С. 25-26.
11. Экономические инструменты планирования производства кормов в аграрных предприятиях / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 177 с. – ISBN 978-5-6044926-4-2. – EDN OUFXOG.
12. Современная технология управления кормлением коров / Б. Г. Зиганшин, А. Б. Москвичева, Р. Р. Шайдуллин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 236, № 4. – С. 96-101. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-236-4-96-101. – EDN YPQIBV.
13. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдинов, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 81-87. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-81-87. – EDN GKGICV.
14. Характеристика региональных популяций быков-производителей по генам наследственных заболеваний / Л. К. Эрнст, Е. А. Гладырь, П. В. Горелов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 28-30. – EDN OIYBHP.
15. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров / Р. Р. Шайдуллин, Г. С. Шарафутдинов, А. Б. Москвичева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 51-54. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10512. – EDN FIWMWM.
16. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью / Л. Р. Загидуллин, Р. Р. Хисамов, Р. Р. Шаидуллин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 10-12. – DOI 10.33943/MMS.2020.66.93.003. – EDN UNXSLM.
17. Modeling of wastewater treatment system of car parks from petroleum products / S. N. Savdur, Y. V. Stepanova, I. A. Kodolova, E. L. Fesina // Journal of Physics: Conference Series, Tomsk, 17–20 января 2018 года. – Tomsk, 2018. – P. 032121. – DOI 10.1088/1742-6596/1015/3/032121. – EDN XXRHZB.
18. The Quality of Meat and Eggs of Laying Hens When Adding Succinic Acid Drug to the Diet / S. Y. Smolentsev, I. I. Strelnikova, A. R. Gabdrakhmanova [et al.] // ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 15, No. 6. – P. 1462-1464. – DOI 10.36478/JEASCI.2020.1462.1464. – EDN WOPAVY.

© Исупова Ю.В., Дьяконов М.С., 2023

Калашников Александр Евгеньевич
Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Чешигин Максим Евгеньевич
Калашников Владимир Евгеньевич
*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
племенного дела
Московская область, Лесные Поляны*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕННЫХ СТРУКТУР КРОВИ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Снижение показателей жизнеспособности высокопродуктивных животных является одной из главных проблем отрасли животноводства. Для решения этой проблемы и разработки селекционных методов повышения показателей жизнеспособности необходимо исследовать основы наследственности признаков здоровья - генные структуры, ответственные за регуляцию иммунного ответа племенных животных. В настоящей работе определены ряд генетических вариантов генов врожденного иммунитета и их основные свойства, а также пространственная структура гена 4.

Ключевые слова: генные структуры, врожденный, иммунитет, крупный рогатый скот, секвенирование, долголетие

Alexander E. Kalashnikov
Ph.D Senior research officer
Maxim E. Cheshigin
Vladimir E. Kalashnikov
*All-Russian Research Institute of Animal Breeding
Moscow region, Lesnie Polyany*

THE INFLUENCE OF BLOOD GENE STRUCTURES ON THE DETERMINATION OF THE INCREASED VIABILITY WAS STUDIED AND DETERMINED FOR YOUNG CATTLE

Abstract. The decline in the viability of highly productive animals is one of the main problems of the livestock industry. To solve this problem and develop breeding methods for increasing viability, it is necessary to study the foundations of the heredity of health traits - gene structures responsible for regulating the immune response of breeding animals. In this project, a number of genetic variants of innate immunity genes and their main properties, as well as the three dimensional structure of gene 4, are determined.

Keywords: gene structures, innate, immunity, cattle, sequencing, longevity traits

Введение. Снижение показателей жизнеспособности высокопродуктивных животных является одной из главных проблем отрасли животноводства. Для решения этой проблемы и разработки селекционных методов повышения показателей жизнеспособности необходимо исследовать основы наследственности признаков здоровья - генные структуры, ответственные за регуляцию иммунного ответа племенных животных.

Поиск полиморфизмов сосредоточен на генах, которые кодируют основные компоненты врожденного иммунитета. В основном, это паттерны молекул распознавания (PRR, pattern-recognition receptors), включающие в себя NOD-подобные рецепторы (NLR). У крупного рогатого скота семейство NOD включает гены TLR (Toll-подобных рецепторов), которые в первую очередь участвуют в распознавании молекулярных паттернов. При этом молекулы TLR1, 5, 6 и 10 распознают структуры клеточной стенки и продукты метаболизма бактерий, TLR3, 7, 8 и 9 распознают структуры капсида и генома вирусов, а TLR2 и 4 распознают молекулярные структуры обеих групп. Toll-подобные рецепторы в основном локализируются либо в плазмалемме (антибактериальные типы) или в эндоплазматическом ретикулуме (противовирусные типы) [2].

Материал и методы исследований. В процессе научной работы впервые проведен анализ современного состояния изученности генных структур, ответственных за формирование иммунного ответа крупного рогатого скота. Представлена общая схема формирования иммунитета и взаимодействия генов врожденного иммунитета крупного рогатого скота [1].

Целью работы являлось изучение генных структур крови и их ассоциации с повышенной жизнеспособностью крупного рогатого скота.

Анализ и обсуждение результатов. Впервые экспериментальным путем рассчитана типичная пространственная конфигурация рецепторного белка, кодируемого геном TLR4 крупного рогатого скота. Оказалось, что молекулярная архитектура генов TLR сложна, но при этом сравнительно едина. Например, участвующий в расчете ген TLR4 кодирует транс-мембранные белки 1-го типа, содержащие внеклеточный домен [3].

Впервые дана оценка генетического разнообразия генов рецепторов врожденного иммунитета крупного рогатого скота. Данные о наличии полиморфных вариантов TLR получены для групп из 9-ти пород, включая приблизительно 40 индивидуумов. Исследованные коммерческие породы ангус, шаролежская, голштинская, лимузинская, брахман, нелор, братфорд, пьемонтская и романьольская, изначально произошедшие от *B. taurustaurus* и *B. taurusindicus*, были сопоставлены с эталонной последовательностью генов для герефордов, созданной в рамках проекта

Bovine Genome Project [4]. Оказалось, что гены TLR обладают большей вариабельностью, чем это обычно наблюдается у кодирующих последовательностей генов животных, но изменения часто синонимичны. В целом для 10 генов TLR выявлено более 200 полиморфизмов, имеющих биологическую функцию [5].

Впервые представлены результаты экспериментального анализа полиморфизма генов TLR пород крупного рогатого скота отечественной селекции путем секвенирования. В исследовании полиморфизмов генов TLR на выборке пород России антибактериальная группа включала: TLR 1, -2, -4, -5 и -6; противовирусная: TLR3, -7, -8, -9 и -10. Изучены образцы животных холмогорской породы (Печорский тип), якутской породы, ярославской породы, симментальской молочной и мясной пород, чернопестрой породы, гибрида крупного рогатого скота с лесным бизоном, всего более 275 проб в 14 российских популяциях пород. Средний охват секвенирования составил <76 прочтений длиной 400-1200 нуклеотидов, с глубиной 3–12 прочтений на индивидуум. Найдены новые и уже идентифицированные сайты изменчивости, и новые синонимичные варианты, при этом количество синонимичных замен в генах было различным (табл. 1).

Определена вариабельность консенсусных последовательностей TLR. Выявлено до 79 генетических вариантов, которые могут оказаться биологически активными по базе данных фенотипических корреляций.

При проведении генотипирования с удлинением праймеров по методу SnaPShot получены данные по полиморфизму генов TLR1,-2,-5 и -6 у крупного рогатого скота отечественной селекции и определено соотношение вариантов в исследуемых позициях у животных разных пород (рис. 1). В целом обнаружено 15 вариаций генов TLR, подтвержденных по первичному анализу ДНК.

Ожидаемый фенотипический эффект вариабельности генов TLR оценен в исследованиях коммерческих пород крупного рогатого скота. Приведены экспериментальные доказательства различной фенотипической эффективности геномных вариантов. Выявлено, что гетеродимеры TLR1 и TLR1/2 распознают фрагменты микобактерий, соответственно оба эти гена являются кандидатами устойчивости к паратуберкулезу [6]. Молекула TLR4 участвует в реакции на респираторные заболевания, формирует устойчивость к маститу, инфекционному кера-конъюнктивиту, контролирует экспрессию цитокинов, а молекулы TLR1, 2, 5 - это микробные агонисты, они вызывают сигналы через PAMP, индуцируемые флагеллином [7, 14-15].

Таблица 1 - Характеристика регионов секвенирования генов рецепторов TLR1-10 крупного рогатого скота (n=275)

Номер GenBank, NM	Наименование, TLR	Длина п.н.	Хромосома	Варианты		VeIP вариант Молчащий/ синонимичный, %
				По Байесу	По SAMTOOLS	
Бактериальные TLR						
001046504	1	2319	6	24	19	69/31
174197	2	3513	17	5	1	50/50
174198	4	3739	8	4	1	0/100
001040501	5	2800	16	23	6	0/100
001001159	6	3095	6	9	4	59/41
Вирусные TLR						
001008664	3	3025	27	64	0	65/35
001033761	7	3177	X	7	6	59/41
001033937	8	3075	X	15	5	79/21
183081	9	3265	22	34	22	65/35
001076918	10	3163	6	7	6	7/21

При поиске QTL (количественные признаки фенотипа), связанных со здоровьем крупного рогатого скота, выявлено перекрытие локусов для ряда TLR (1, 10) [8, 11-13].

Выводы. В итоге проведен анализ теории и степени изученности врожденного иммунитета крупного рогатого скота. Составлена схема структуры иммунного ответа и взаимодействия генов между собой посредством сигнальных путей. Представлен анализ генетического разнообразия коммерческих пород. Проведено генотипирование и анализ биологической значимости генетических вариантов генов TLR у отечественных пород.

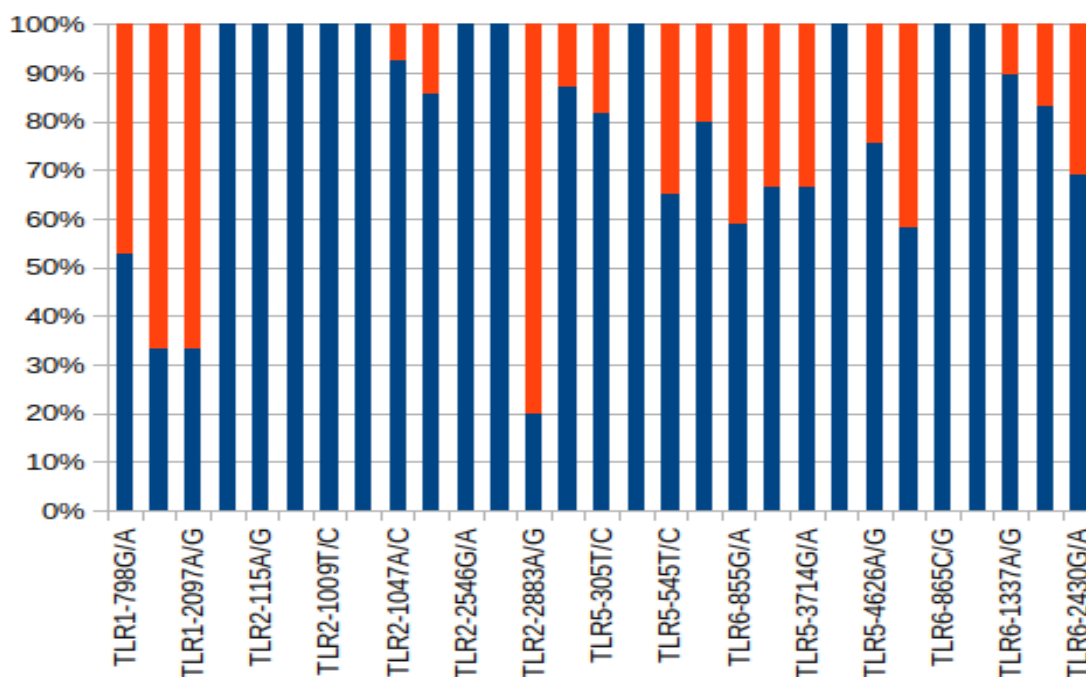


Рисунок 1. Результаты тестирования изменчивости генов TLR 1,2,5,6

Данные молекулярного анализа генов TLR позволят определять генетическую ценность животных по показателям иммунитета и могут быть включены в комплексный индекс племенной ценности животных (с признаками здоровья внутри). Результаты генотипирования животных по генам TLR позволят выбрать лучшие генотипы животных иммунному ответу.

Литература

1. Novák K. Functional polymorphisms in Toll-like receptor genes for innate immunity in farm animals // *Veterinary immunology and immunopathology*. - 2014. - V.157(1-2). - P.1-11.
2. Kawai T., Akira S. TLR signaling // *Seminars in immunology*. - Academic Press, 2007. - V.19 (1). - P.24-32.
3. Генетическая изменчивость и функциональные различия толл - подобных рецепторов / К. Новак, А.Е. Калашников, Л.А. Калашникова [и др.] // *Проблемы биологии продуктивных животных*. - 2021. - №2. - С.22-37.
4. Tellam R.L., Lemay D.G., Van Tassell C.P., Lewin H.A., Worley K.C., Elsik C.G. Unlocking the bovine genome // *BMC genomics*. - 2009. - V.10. - P. 1-4.
5. Калашников, А. Е. Формирование иммунного статуса у крупного рогатого скота: физиологические механизмы, ветеринарный контроль (обзор) / А.Е. Калашников, Н.Ф. Щегольков, Е.Р. Гостева // *Проблемы биологии продуктивных животных*. - 2022. - №4. - С. 5-30.
6. Zhang Y., Jiang T., Yang X., Xue Y., Wang C., Liu J., Li J.C. Toll-like receptor-1,-2, and-6 polymorphisms and pulmonary tuberculosis susceptibility: a systematic review and meta-analysis // *PloS one*. - 2013. - V.8. - N.5. - С.e63357.

7. Egorova N.B., Kurbatova E.A., Gruber I.M., Semenova I.B., Mikhaïlova N.A., Zverev V.V. Novel type of vaccine with a combination of Toll like receptor agonists-TLR 1/2, 4, 5/6, 9 // Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii. - 2011. - №4. - С.40-46.
8. Jann O.C., King A., Corrales N.L., Anderson S.I., Jensen K., Ait-Ali T., Glass E.J. Comparative genomics of Toll-like receptor signalling in five species // BMC genomics. - 2009. - V.10. - P.1-15.
9. Характеристика региональных популяций быков-производителей по генам наследственных заболеваний / Л. К. Эрнст, Е. А. Гладырь, П. В. Горелов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 28-30. – EDN OIYBHP.
10. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров / Р. Р. Шайдуллин, Г. С. Шарафутдинов, А. Б. Москвичева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 5. – С. 51-54. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10512. – EDN FIWMWM.
11. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдиков, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 81-87. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-81-87. – EDN GKGICV.
12. The Quality of Meat and Eggs of Laying Hens When Adding Succinic Acid Drug to the Diet / S. Y. Smolentsev, I. I. Strelnikova, A. R. Gabdrakhmanova [et al.] // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 15, No. 6. – P. 1462-1464. – DOI 10.36478/JEASCI.2020.1462.1464. – EDN WOPAVY.
13. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью / Л. Р. Загидуллин, Р. Р. Хисамов, Р. Р. Шаидуллин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 10-12. – DOI 10.33943/MMS.2020.66.93.003. – EDN UNXSLM.
14. Харламов, Е. Ю. Воспроизводство стада – важнейший технологический фактор повышения конкурентоспособности молочного скотоводства / Е. Ю. Харламов // Зоотехния. – 2013. – № 12. – С. 25-26.
15. Экономические инструменты планирования производства кормов в аграрных предприятиях / Д. И. Файзрахманов, М. Х. Газетдинов, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 177 с. – ISBN 978-5-6044926-4-2. – EDN OUFXOG.

© Калашников А.Е., Чешигин М.Е., Калашников В.Е., 2023

Кузякина Людмила Ивановна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Киселев Илья Анатольевич
Студент
Вятский государственный агротехнологический университет,
Киров

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО КЛАССА ПРЕДКОВ НА ЭКСТЕРЬЕРНУЮ ОЦЕНКУ МОЛОДНЯКА В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Аннотация. Проведенное исследование показало, что доля влияния комплексного класса отца и матери на внешний вид потомства составляет 3,83%. Коэффициент наследуемости данного признака по величине низкий. Взаимосвязь между комплексным классом отца и оценкой экстерьера его потомства положительная и высокая ($r=+0,49$), а у матерей - положительная, но слабая ($r=+0,08$). То есть влияние производителей на качество потомства в сравнении с маточным поголовьем намного больше. Быки лучше, нежели коровы передают потомству свои признаки и, в частности, экстерьер.

Ключевые слова: Мясное скотоводство, молодняк, экстерьер, комплексный класс, предки.

Lyudmila I. Kuzyakina
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Ilya A. Kiselev
Student
Vyatka State Agrotechnological University,
Kirov, Russia

THE INFLUENCE OF THE COMPLEX CLASS OF ANCESTORS ON THE EXTERIOR ASSESSMENT OF YOUNG ANIMALS IN BEEF CATTLE BREEDING

Annotation. The study showed that the share of influence of the complex class of father and mother on the appearance of offspring is 3.83%. The coefficient of heritability of this trait is low in value. The relationship between the complex class of the father and the assessment of the conformation of his offspring is positive and high ($r=+0.49$), and in mothers it is positive, but weak ($r=+0.08$). That is, the influence of producers on the quality of offspring in comparison with the breeding stock is much greater. Bulls better than cows pass on their characteristics to their offspring, and in particular the exterior.

Key words: Beef cattle breeding, young animals, conformation, complex class, ancestors.

Введение. Скотоводство как отрасль животноводства состоит из двух подотраслей: молочного и мясного скотоводства. Задача первой заключается в производстве в достаточном количестве качественного молока, а второй - высококачественной (мраморной) говядины. На сегодняшний день молочное скотоводство в своем развитии по поголовью, продуктивности и применяемым технологиям имеет определенные успехи, в то время как мясное ещё не достигло должного уровня [1]. За последние годы при снижении поголовья молочного скота и росте его продуктивности произошло снижение объемов производимого мяса, что значительно ниже необходимого количества. Для удовлетворения потребностей населения в мясных продуктах и одновременном их импортозамещении следует изыскивать пути повышения генетического потенциала мясной продуктивности и процента его реализации, а также увеличивать поголовье скота мясного направления [2, 3]. Так, в ближайшие годы планируется довести численность мясных животных до 10 млн. голов.

Переходу мясной отрасли на новый уровень будут способствовать следующие составляющие: животные с высоким генетическим потенциалом, современные методы селекции, собственная кормовая база, интенсивные технологии. Для получения наибольшего эффекта перечисленные факторы должны быть на высоком уровне и действовать совместно. Отсутствие или отставание даже по одному приведет к значительному снижению производственных показателей и рентабельности отрасли. Достижение поставленных целей следует начинать с высокого генетического потенциала и обоснованной селекционно-племенной работы с ним, ибо без них даже при наличии оптимальных других внешних условий не получить запланированных результатов [4, 5, 6].

В настоящее время разработаны и проходят производственную проверку передовые селекционно-генетические технологии, которые возможно применять и в молочном и мясном скотоводстве, но их массовое использование пока ограничено, так как они высокзатратны и не все хозяйства могут их внедрить в свое производство. Поэтому анализ мясной отрасли, её производственных данных и изыскании более простых и доступных путей для максимально эффективного использования существующего генетического потенциала животных специализированных мясных пород является особо актуальным для небольших хозяйств среднего уровня [7, 8].

Целью данной работы является определение влияния комплексного класса (КК) предков на экстерьерную оценку молодняка крупного рогатого скота герефордской породы в племенных хозяйствах Кировской области.

Материал и методы исследования. Материалом для статистической обработки и анализа послужила база данных по национальному генофонду племенного крупного рогатого скота мясных

пород Кировской области, составленная ФГБНУ ВНИИплем. Данные получены из 5 сельскохозяйственных предприятий, занимающихся разведением чистопородных животных герефордской породы. Массив данных составил 3623 записи, полностью информация содержалась в 1624 записях. Оценка экстерьера молодняка, КК отцов и матерей животных для расчетов конвертированы в десятичную систему измерения. Для определения влияния признаков и выявления их взаимосвязи применялись методы статистической обработки с использованием Microsoft Excel.

Результаты исследования и обсуждение. Для проведения статистической обработки произведена конвертация единиц измерения КК и статуса животного в десятичную систему измерения (табл. 1).

Таблица 1 – Конвертация единиц КК и статуса животного в десятичную систему измерения

Единица КК	Элита-рекорд	Элита	1 класс	2 класс	Вне класса
Код КК	4	3	2	1	0
Статус животного	Телка	Корова	Бычок	Бык	-
Код животного	4	3	2	1	-

В зависимости от оценки экстерьера по 5 бальной шкале провели распределение животных на группы с учетом статуса, КК отцов и матерей, что показано в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Распределение животных герефордской породы в зависимости от оценки экстерьера и статуса

Оценка экстерьера	Всего голов	Удельный вес, %	В т.ч. по статусу			
			1	2	3	4
до 2,5	42	2,5	-	-	42	-
2,5-3,5	3	0,2	-	-	3	-
3,5-4,5	137	8,3	-	-	134	3
4,5-5,0	1482	89,0	40	162	953	327
Итого, голов	1664	100	40	162	1132	330
Итого, %	100	-	2,4	9,7	68,0	19,8

Низкую оценку экстерьера (до 2,5 баллов и 2,5-3,5 баллов) имели первые две группы соответственно 45 голов или 2,7% животных. В среднем диапазоне от 3,5 до 4,5 баллов оценку получили 140 голов или 8,5%. Наибольшее количество животных – 1482 головы (89%) с максимальной оценкой экстерьера (4,5-5,0 баллов). По структуре больше всего коров – 1132 головы или 68,0%, затем телок – 330 голов или 19,8% и бычков – 162 головы или 9,7%. Меньше всего соответственно быков-производителей – 40 голов или 2,4%.

Таблица 3 – Распределение животных герефордской породы в зависимости от оценки экстерьера и КК предков

Оценка экстерьера	Всего голов	КК отца					КК матери				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
до 2,5	42	-	-	27	7	8	-	-	6	16	20
2,5-3,5	3	-	-	1	-	2	-	-	2	-	1
3,5-4,5	108	-	-	5	10	93	-	-	11	15	82
4,5-5,0	1482	-	-	21	72	1389	1	-	161	162	1158
Итого, голов	1664	-	-	54	94	1516	1	-	183	197	1284
Итого, %	100	-	-	3,2	5,6	91,1	0,1	-	11,0	11,8	77,2

Из данных таблицы 3 видно, что оценка экстерьера молодняка зависит от комплексного класса отца и матери. Чем больше баллов при бонитировке у предков, тем выше удельный вес потомства с более высокой оценкой экстерьера.

Для изучения наличия или отсутствия влияния фактора и его величины на изменение исследуемого признака провели дисперсионный анализ (табл. 4).

Таблица 4 – Дисперсионный анализ влияния КК предков на оценку экстерьера молодняка

Источник вариации	SS	F - расчетное	F - критическое	Ошибка, %	Доля влияния
Между группами	39.59	127,28	3,844	0	3,83
Внутри групп	1034.63				

Доля влияния КК отца и матери на оценку экстерьера потомства рассчитывается как отношение SS между группами к SS итого. Она составляет 3,83% ($39,59 \cdot 100 / 1034,63$). Рассчитанная доля влияния соответствует коэффициенту наследуемости данного признака. По величине полученный результат низкий. Согласно сделанным расчетам КК отца и матери достоверно влияют на оценку экстерьера молодняка, но наследуемость признака низкая.

Для определения силы взаимосвязи между предками и потомством нами был проведен корреляционный анализ по трем показателям: оценка экстерьера молодняка по 5-ти бальной системе, КК отца и матери (табл.5).

Таблица 5 – Корреляция между комплексным классом предков и оценкой экстерьера потомства

Показатели	КК отца	КК матери
Оценка экстерьера молодняка	+ 0,49	+ 0,08

Взаимосвязь между КК отца и оценкой экстерьера его потомства положительная и высокая ($r=+0,49$), а между КК матери и оценкой

экстерьера её потомстватакже положительная, но слабая ($r=+0,08$). То есть влияние производителей на качество потомства в сравнении с маточным поголовьем намного больше. Быки лучше, нежели коровы передают потомству свои хозяйственно-полезные признаки и в частности экстерьер.

Выводы. Проведенное исследование по изучению влияния комплексного класса (КК) предков на экстерьерную оценку молодняка скота герефордской породы в условиях хозяйств Кировской области показало, что доля влияния КК отца и матери на внешний вид потомства составляет 3,83%. Коэффициент наследуемости данного признака по величине низкий. Взаимосвязь между КК отца и оценкой экстерьера его потомства положительная и высокая ($r=+0,49$), а между КК матери и оценкой экстерьера её потомстватакже положительная, но слабая ($r=+0,08$). То есть влияние производителей на качество потомства в сравнении с маточным поголовьем намного больше. Быки лучше, нежели коровы передают потомству свои хозяйственно-полезные признаки и, в частности, экстерьер. Возможно, созданные хозяйственные условия, в которых находятся матери, и проводимая селекционно-племенная работа с маточным поголовьем не позволяют им в полной мере реализовать себя в потомстве. Необходимо усилить работу по отбору и подбору животных и улучшать условия среды для получения более высокопродуктивного потомства.

Литература

1. Мысик, А.Т., Современные технологии в мясном скотоводстве при разведении абердин-ангусской породы / А.Т. Мысик, Е.Н. Усманова, Л.И. Кузякина // Зоотехния. 2020. № 8. С. 25-28.
2. Усманова Е.Н. Принципы выращивания молодняка по технологии корова – теленок в мясном скотоводстве штата Канзас США / Е.Н. Усманова // Сб.: Современному АПК - эффективные технологии, 2019. - С. 320-323.
3. Гумеров М.Б. Оценка ремонтного молодняка мясных пород скота по собственной продуктивности / М.Б. Гумеров, О.В. Горелик // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2018. Т. 234. № 2. С. 87-91.
4. Кузякина, Л.И. Эффективность разнородного подбора в стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Л.И. Кузякина // Вестник Вятской ГСХА. 2020. № 1. С. 6.
5. Попов, Н.А. Генетическая и генеалогическая однородность стад черно пестрой породы / Н.А. Попов, Г.В. Уливанова, Т.А. Ахмедова. // Молочное и мясное скотоводство, 2002, - №4
6. Фомина Н.В. Оценка телок герефордской породы разного происхождения по продуктивным и воспроизводительным качествам / Н.В. Фомина, В.Н. Лазаренко // В сборнике: Разработка и испытание

современных технологий получения и переработки продукции животноводства. Троицк, 2009. С. 162-164.

7. Баранова И.А. Использование мобильных систем с разным программным обеспечением при определении параметров телосложения животных / И.А. Баранова, С.Д. Батанов, О.С. Старостина и др. // Аграрная наука. 2022. № 11. С. 128-132.

8. Калашников А.Е. Составление простых линейных моделей для прогноза племенной ценности животных / А.Е. Калашников, J. Pribyl, А.А. Кочетков и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 4. С. 13-16.

Кузякина Л.И., Киселев И.А., 2023

УДК 636

Ламара Мохаммед

Аспирант

madenideniden@gmail.com

Загидуллин Ленар Рафикович

Кандидат биологических наук, доцент

zaglenar@yandex.ru

Ахметов Тахир Мунавирович

Доктор биологических наук, профессор

ahmetov-tahir@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени

Н.Э. Баумана,

Казань

Шайдуллин Радик Рафаилович

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент

trpi-kgau@bk.ru

Казанский государственный аграрный университет,

Казань

Тюлькин Сергей Владимирович

Доктор биологических наук, старший научный сотрудник

tulsv@mail.ru

ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,

Москва

ВЛИЯНИЕ ГЕНОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ДЛИТЕЛЬНОСТИ СЕРВИС-ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Аннотация. Татарстанский тип отечественной холмогорской породы отличается достаточно высокими показателями молочной продуктивности, хорошей пригодностью к использованию в условиях промышленной технологии молока, но длительность его продуктивного долголетия

составляет 2-3 лактации. Одним из факторов снижения продуктивного долголетия выступают воспроизводительные качества. Сокращение длительности сервис-периода один из потенциалов увеличения плодовитости маточного поголовья, и в итоге повышение эффективности молочного скотоводства. Исследования показали, что с увеличением продолжительности сервис-периода повышается удой, количество молочного жира и белка у коров татарстанского типа с генотипами по генам рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1/AC*, *OLR1/CC*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGAT1/AA*, *DGAT1/AK*), лептина (*LEP/CC*, *LEP/CT*) (96-109 дн., 110 дн. и более), за исключением аналогов с генотипами по гену лептина (*LEP/TT*), у которых наибольшая продуктивность была при наименьшей продолжительности сервис-периода (до 95 дн.).

Ключевые слова: татарстанский тип, сервис-период, молочная продуктивность, ген *OLR1*, *DGAT1*, *LEP*.

Lamara Mohammed

postgraduate student

madenideniden@gmail.com

Lenar R. Zagidullin

Candidate of Biological Sciences, Associate professor

zaglenar@yandex.ru

Tahir M. Akhmetov

Doctor of Biological Sciences, Professor

ahmetov-tahir@mail.ru

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

Radik R. Shaidullin

Doctor of Agricultural Sciences, Associate professor

tppi-kgau@bk.ru

Kazan State Agrarian University,

Kazan, Russia

Sergey V. Tyulkin

Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher

tulsv@mail.ru

FSBSI

"V.M. Gorbatov federal scientific center of food systems"

Russian Academy of Sciences,

Moscow, Russia

THE EFFECT OF LIPID METABOLISM GENES AND THE DURATION OF THE SERVICE PERIOD ON DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

Abstract. The Tatarstan type of the domestic Kholmogorsky breed is distinguished by sufficiently high indicators of milk productivity, good suitability for use in the conditions of industrial milk technology, but the duration of its productive longevity is 2-3 lactation. Reproductive qualities are one of the factors reducing productive longevity. Reducing the duration of the service period is one of the potentials for increasing the fertility of the breeding stock, and as a result, increasing the efficiency of dairy cattle breeding. Studies have shown that with an increase in the duration of the service period, milk yield increases, the amount of milk fat and protein in Tatarstan-type cows with genotypes according to the genes of the low-density lipoprotein receptor (*OLR1/AC*, *OLR1/CC*), diacylglycerol-O-acyltransferase (*DGAT1/AA*, *DGAT1/AC*), leptin (*LEP/CC*, *LEP/CT*) (96-109 days, 110 days. and more), with the exception of analogues with the leptin gene genotype (*LEP/TT*), which had the highest productivity with the shortest duration of the service period (up to 95 days).

Keywords: Tatarstan type, service period, milk productivity, gene *OLR1*, *DGAT1*, *LEP*.

Введение. Физиологические основы удоя основаны на том факте, что для того, чтобы иметь молоко, необходимо разводить потомство. Отёл является основой для лактации. После отёла корова восстанавливает свои репродуктивные функции. Период между отёлом и осеменением называется сервис-периодом. Оптимальная продолжительность сервисного периода в среднем составляет 80 дней; его увеличение свидетельствует о снижении репродуктивных функций у коров, но в тоже время это часто ассоциируется с доминантой молочной продуктивности [1]. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров, а также корреляционная зависимость продолжительности сервис-периода между показателями молочной продуктивности занимались и другие исследователи [2-11].

Исследования по выявлению взаимосвязи таких показателей, как продолжительность сервис-периода и молочная продуктивность коров с разными генотипами по генам-маркерам соматотропинового каскада (*PIT1*, *PRL*, *GH*, *GHRH*, *IGF1*), белково-молочности и жирномолочности (*CSN3* и *DGAT1*) в целом показали, что у большинства животных с повышением продолжительности сервис-периода наблюдались максимальные величины молочной продуктивности, в частности удой, количество молочного жира и белка [12-13].

Из множества генов хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота, влияющих на молочную продуктивность коров татарстанского типа, нами для исследований отобраны гены липидного обмена, а именно: рецептора липопротеина низкой плотности (*OLR1* или *LOX1*), диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (*DGAT1*) и лептина (*LEP*).

Материал и методы исследований. Исследования проводились на отобранной половозрастной группе, представленной 79 коровами

татарстанского типа в СХПК «Агрофирма Рассвет» Кукморского района Республики Татарстан. Учитывались только данные животных по первому отёлу и лактации.

Источником ДНК для начала молекулярно-генетических исследований выступали индивидуальные образцы цельной крови, взятые из хвостовой вены животных и предварительно экстрагированные набором «ДНК-сорб В» (ЦНИИ Эпидемиологии, Россия).

Генотипирование молочных коров по генам *OLR1*, *DGAT1* и *LEP* выполнили методами ПЦР-ПДРФ [14, 15] и АС-ПЦР [16], соответственно.

Определяли показатели молочной продуктивности коров, такие как удой за 305 дн. лактации (учёт включал ежедекадные контрольные доения), массовая доля жира и белка в молоке (измерение на анализаторе «ЛАКТАН 1-4»).

Статистическую обработку результатов исследований проводили общепринятой методикой вариационной статистики. Достоверность результатов подтверждалось с учётом критерия Стьюдента.

Анализ и обсуждение результатов. Для изучения зависимости молочной продуктивности первотёлок татарстанского типа разных генотипов по генам *OLR1*, *DGAT1*, *LEP* от продолжительности сервис-периода было проведено распределение их на 3 группы в зависимости от величины признака. Распределение животных в зависимости от продолжительности сервис-периода было следующим: I группа состояла из коров с продолжительностью сервис-периода менее 95 дней, II – 96-109 дней и III – 110 дней и более, соответственно (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Молочная продуктивность первотёлок разными генотипами по гену *OLR1* в зависимости от продолжительности сервис-периода

Генотип по гену <i>OLR1</i>	Показатель		Группа коров по продолжительности сервис-периода, дней		
			I; до 95	II; 96-109	III; 110 и более
АС	n	37	11	13	13
	%	100	29,8	35,1	35,1
	удой, кг		7395±193,2	7710±222,5	7274±190,4
	жир, %		3,69±0,02	3,70±0,02	3,70±0,02
	молочный жир, кг		272,9±6,24	285,3±7,33	269,1±6,08
	белок, %		3,25±0,01	3,20±0,02*	3,24±0,01
	молочный белок, кг		240,3±6,09	246,7±6,21	235,7±5,63
СС	n	39	19	10	10
	%	100	48,8	25,6	25,6
	удой, кг		6696±254,4	7436±440,5	7139±296,6
	жир, %		3,69±0,02	3,66±0,01	3,67±0,01
	молочный жир, кг		247,1±9,00	272,2±15,82	262,0±10,83
	белок, %		3,22±0,01	3,21±0,02	3,23±0,01

Примечание: * - $P < 0,05$

Исследования позволяют утверждать, что повышение продолжительности сервис-периода приводит к росту показателей молочной продуктивности первотёлок с генотипами *OLR1/AC* и *OLR1/CC*.

Преимуществом по величине молочной продуктивности характеризовались коровы с генотипом *OLR1/AC* и со средней продолжительностью сервис-периода (96-109 дн., II группа). Так, первотёлки данной группы с удоем (7710 кг), количеством молочного жира (285,3 кг) и белка (246,7 кг) выгодно отличались от сверстниц I и III групп на 315 кг молока, 12,4 кг жира, 6,4 кг белка (по I группе) и 436 кг молока, 16,2 кг жира, 11 кг белка (по III группе), соответственно.

Схожая тенденция была у животных с генотипом *OLR1/CC*. Наибольшая молочная продуктивность была у первотёлок с продолжительностью сервис-периода 96-109 дней (II группа), с показателями удоя – 7436 кг молока, количеством молочного жира – 272,2 кг и количеством молочного белка - 238,7 кг, они превосходили аналогов I и III групп на 740 кг молока, 25,1 кг жира, 23,1 кг белка (по I группе) и 297 кг молока, 10,2 кг жира, 8,1 кг белка (по III группе), соответственно.

Исследования показали, что с увеличением длительности сервис-периода наблюдалось повышение продуктивных молочных качеств первотёлок разных генотипов *DGAT1/AA* и *DGAT1/AK* (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность первотёлок разными генотипами по гену *DGAT1* в зависимости от продолжительности сервис-периода

Генотип по гену <i>DGAT1</i>	Показатель		Группа коров по продолжительности сервис-периода, дней		
			I; до 95	II; 96-109	III; 110 и более
AA	n	45	15	13	17
	%	100	33,3	28,9	37,8
	удой, кг		7136±298,5	7280±365,3	7320±229,5
	жир, %		3,66±0,01	3,67±0,02	3,67±0,01
	молочный жир, кг		261,2±10,65	267,2±12,85	268,6±8,10
	белок, %		3,23±0,01	3,21±0,02	3,22±0,01
	молочный белок, кг		230,5±9,60	233,7±11,02	235,7±7,02
AK	n	32	13	11	8
	%	100	40,6	34,4	25,0
	удой, кг		6753±246,1**	7837±205,6	6992±202,3**
	жир, %		3,73±0,02	3,69±0,01	3,71±0,02
	молочный жир, кг		251,9±8,64**	289,2±7,28	259,4±6,94**
	белок, %		3,24±0,01*	3,19±0,02	3,24±0,01*
	молочный белок, кг		218,8±7,82**	250,0±5,31	226,5±6,67*

Примечание: * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

Преимуществом по величине молочной продуктивности характеризовались коровы с генотипом *DGAT1/AA* и с наибольшей

продолжительностью сервис-периода (110 дней и более, III группа). Так, первотёлки данной группы с удоем (7320 кг), количеством молочного жира (268,6 кг) и белка (235,7 кг) выгодно отличались от сверстниц I и II групп на 184 кг молока, 7,4 кг жира, 5,2 кг белка (по I группе) и 40 кг молока, 1,4 кг жира, 2,0 кг белка (по II группе), соответственно.

Первотёлок с генотипом *DGAT1/AK*, относящиеся ко II группе (продолжительность сервис-период 96-109 дней), имели выше молочность, количество молочного жира и белка в сравнении с I и III группам, разница составила 1084 кг ($P<0,01$) молока, 37,3 кг ($P<0,01$) жира, 31,2 кг ($P<0,01$) белка (по I группе) и 845 кг ($P<0,01$) молока, 29,8 кг ($P<0,01$) жира, 23,5 кг ($P<0,05$) белка (по III группе), соответственно.

Исследованиями показано, что с увеличением длительности сервис-периода выявлялось повышение продуктивных молочных качеств первотёлок разных генотипов *LEP/CC* и *LEP/CT*, тогда как у животных с генотипом *LEP/TT* молочная продуктивность снижалась (таблица 3).

Преимуществом по величине молочной продуктивности характеризовались коровы с генотипом *LEP/CC* и со средней продолжительностью сервис-периода (96-109 дн., II группа). Так, первотёлки данной группы с удоем (7790 кг), количеством молочного жира (284,3 кг) и белка (249,3 кг) выгодно отличались от сверстниц I и III групп на 832 кг молока, 28,2 кг жира, 25,9 кг белка (по I группе) и 11 кг молока, - 1,2 кг жира, 0,4 кг белка (по III группе), соответственно.

Таблица 3 – Молочная продуктивность первотёлок разными генотипами по гену *LEP* в зависимости от продолжительности сервис-периода

Генотип по гену <i>LEP</i>	Показатель		Группа коров по продолжительности сервис-периода, дней		
			I; до 95	II; 96-109	III; 110 и более
CC	n	24	11	9	4
	%	100	45,8	37,5	16,7
	удой, кг		6958±388,1	7790±356,3	7779±232,3
	жир, %		3,68±0,03	3,65±0,01	3,67±0,03
	молочный жир, кг		256,1±13,29	284,3±12,96	285,5±7,43
	белок, %		3,21±0,02	3,20±0,02	3,20±0,03
	молочный белок, кг		223,4±11,98	249,3±10,37	248,9±5,33
CT	n	45	14	12	19
	%	100	31,1	26,7	42,2
	удой, кг		6978±244,7	7535±270,7	7089±208,8
	жир, %		3,69±0,01	3,69±0,02	3,69±0,02
	молочный жир, кг		257,5±8,82	278,0±9,42	261,6±7,30
	белок, %		3,23±0,01	3,21±0,02	3,22±0,01
	молочный белок, кг		225,4±7,76	241,9±7,82	228,3±6,57
	n	10	5	3	2
	%	100	50	30	20

ТТ	удой, кг	6864±293,4	6773±1015,0	-
	жир, %	3,71±0,02	3,71±0,01	-
	молочный жир, кг	254,7±11,24	251,3±37,08	-
	белок, %	3,24±0,02	3,22±0,05	-
	молочный белок, кг	222,4±10,65	218,1±30,60	-

Первотёлки с генотипом *LEP/CT*, относящиеся ко II группе (продолжительность сервис-период 96-109 дней), имели выше молочность, количество молочного жира и белка в сравнении с I и III группами, разница составила 557 кг молока, 20,5 кг жира, 16,5 белка (по I группе) и 446 кг молока, 16,4 кг жира, 13,6 кг белка (по III группе), соответственно.

Противоположная тенденция была у животных с генотипом *LEP/TT*. Наибольшая молочная продуктивность была у первотёлок с наименьшей продолжительностью сервис-периода до 95 дней (I группа), с показателями удоя – 6864 кг молока, количеством молочного жира – 254,7 кг и количеством молочного белка – 222,4 кг, они незначительно превосходили аналогов II группы на 91 кг молока, 3,7 кг жира, 4,3 кг белка, соответственно.

Выводы. Установлено, что с увеличением продолжительности сервис-периода повышается удой, количество молочного жира и белка у коров татарстанского типа с генотипами *OLR1/AC*, *OLR1/CC*, *DGAT1/AA*, *DGAT1/AK*, *LEP/CC*, *LEP/CT*, (96-109 дн., 110 дн. и более), за исключением аналогов с генотипами *LEP/TT*, у которых наибольшая продуктивность была при наименьшей продолжительности сервис-периода (до 95 дн.).

Литература

1. Mikolaychik, I.N. The relationship between the duration of the service period and the milk yield of the Holsteinized black-mottled breed / I.N. Mikolaychik, O.V. Gorelik, V.V. Nenahov, [et al.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental 677. 042016 (2021). [<https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/4/042016>].
2. Володин, В.В. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров / В.В. Володин, А.А. Литвинов, Е.В. Улитин. – матер. науч. практ. конф. «Теоретические и практические аспекты развития современной науки». – Уфа, 2019. – С. 94-98.
3. Герасимова, А.С. Анализ показателей воспроизводства бурого швицкого скота Смоленской области / А.С. Герасимова // Международный вестник ветеринарии. – 2022. - № 4. – С. 387-394. [<https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2022.4.387>].
4. Горелик, А.С. Оценка влияния длительности сервис-периода на молочную продуктивность коров / А.С. Горелик, М.Б. Ребезов, А.А. Белооков, [и др.] // Аграрная наука. – 2023. – 366. - № 1. – С. 49-52. [<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-49-52>].

5. Кровикова, А.Н. Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода / А.Н. Кровикова, Т.В. Лепёхина, Е.Н. Болотова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 5 (107). – Ч. 1. – С. 171-174.
6. Павлова, Е.И. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров-первотёлок / Е.И. Павлова, Н.И. Татаркина. – матер. LIV студенческой науч. практ. конф., посвященной памяти 75-летия Победы в Великой отечественной войне. – Тюмень, 2020. – С. 433-437.
7. Akilli, A. Path analysis for factor affecting the 305-day milk yield of Holstein cows / A. Akilli, K.U.L. Ertuğrul, A. Hülya // Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG). – 2022. – V. 39 (3). – P. 191-198.
8. Gorelik, O.V. Evaluation of the relationship between milk yield and the service period duration of cows / Gorelik O.V., Harlap S.Yu., Vinogradova N.D. [et al.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental 677. 032019 (2021). [<https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032019>].
9. Grinchuk, M. Influence of reproductive qualities on dairy productivity of cows of the Simmental breed / M. Grinchuk, Y. Nesterova // E3S Web of Conferences 285. 04005 (2021) ABR 2021. [<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128504005>].
10. Kidirbergenovich, N.T. Study of the Effect of service period on milk productivity / N.T. Kidirbergenovich, B.K. Karamaddinovich // Middle European Scientific Bulletin. – 2022. – V. 24. – P. 332-333.
11. Saginbaevna, I.A. Productivity characteristics of holstein cows in breeding groups / I.A. Saginbaevna, B.R. Djubatkhanovich, // Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2021. – V. 2 (12). – P. 76-79.
12. Гилемханов, И.Ю. Влияние сервис-периода и генотипа у коров на молочную продуктивность и качество молока / И.Ю. Гилемханов, Л.Р. Загидуллин, Т.М. Ахметов, [и др.] // Научный альманах. – 2021. - № 7-1 (81). – С. 103-107.
13. Ганиев, А.С. Сервис-период и молочная продуктивность коров с разными генотипами CSN3 и DGAT1 / А.С. Ганиев, Ф.С. Сибэгатуллин, Р.Р. Шайдуллин, Т.Х. Фаизов // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2018. – Т. 234 (2). – С. 67-73.
14. Komisarek, J. Effect of *ABCG2*, *PPARGC1A*, *OLR1* and *SCD1* gene polymorphism on estimated breeding values for functional and production traits in Polish Holstein-Friesian bulls / J. Komisarek, Z. Dorynek // J. Appl. Genet. – 2009. – V. 50 (2). – P. 125-132.
15. Тюлькин, С.В. Разработка способа проведения ПЦР-ПДРФ на примере DGAT1-гена крупного рогатого скота / С.В. Тюлькин, Р.Р. Вафин, А.В. Муратова, [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-17. – С. 3773-3775.
16. Corva, P.M. Effect of leptin gene polymorphisms on growth, slaughter and meat quality traits of grazing Brangus steers / P.M. Corva, G.V.F. Macedo, L.A. Soria, [et al.] // Genet. Mol. Res. – 2009. – V. 8. – № 1. – P. 105-116.

УДК 636.2.082.232

Мартынова Екатерина Николаевна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
korm@udsau.ru

Азимова Глафира Владимировна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Glavira2009@yandex.ru

Удмуртский государственный аграрный университет,
Ижевск

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Аннотация: В статье проанализирована молочная продуктивность коров-первотелок, происходящих от разных быков-производителей, используемых в хозяйстве. Полученные результаты свидетельствуют о том, что продуктивность дочерей отдельных быков-производителей колеблется от 7095 кг до 8359 кг молока за лактацию. Оценка быков-производителей по качеству потомства показала, что в хозяйстве в основном работают быки-улучшатели по удою.

Ключевые слова: Молочная продуктивность; коровы, быки – производители, улучшатели, ухудшатели, качество потомства.

Ekaterina N. Martynova

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
korm@udsau.ru

Glafira V. Azimova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Glavira2009@yandex.ru

Udmurt State Agrarian University,
Izhevsk, Russian

EFFICIENCY OF USE OF BULLS - MANUFACTURERS

Annotation: The article analyzes the milk productivity of cows - first-calf heifers, originating from different sires used on the farm. The results obtained indicate that the productivity of the daughters of individual bulls - producers ranges from 7095 kg to 8359 kg of milk per lactation. Evaluation of bulls - producers by the quality of offspring showed that bulls - improvers in terms of milk yield work on the farm.

Key words: Milk productivity; cows, bulls - producers, improvers, worseners, quality of offspring.

Введение. В настоящее время селекционные достижения и генетическое улучшение стада молочного скота в большей степени происходит за счет использования быков-производителей. Эффективность селекции определяется степенью улучшающего эффекта используемых производителей. Правильный подбор производителей имеет большое значение для сельскохозяйственных предприятий.

Индустриальные методы ведения молочного скотоводства предъявляют определенные требования к качеству животных. Наряду с высокими продуктивными возможностями они должны обладать, способностью реализовать их в любых условиях. В создании таких животных особое место принадлежит быкам-производителям. Наибольшее предпочтение следует отдавать быкам, которые на любых стадах проявляют себя улучшателями, являясь носителями высоко консолидированной наследственности и предающих своему потомству высокий уровень адаптации, позволяющий потомкам в различных условиях реализовать свой генетический потенциал продуктивности [1 – 3].

Использование племенных быков-производителей, способных стойко передавать свои лучшие качества дочерям, расширяет количество получаемых ценных коров, что позволяет количественно и самое главное качественно увеличить численность поголовья крупного рогатого скота [4 – 6].

Молочное стадо формируется за счет используемых быков-производителей отдельных ветвей, линий, несущих определенную генетическую и фенотипическую информацию, которая в свою очередь оказывает влияние на племенные качества животных.

Одни быки могут влиять на продуктивность дочерей положительно, другие же, напротив, могут оказывать негативное влияние. Именно по этой причине изучение продуктивности коров в зависимости от их происхождения является важным элементом отбора в нынешнее время [7, 8].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ООО. Вера Можгинского района Удмуртской Республики.

Для изучения молочной продуктивности предков быков-производителей были использованы каталоги быков - производителей ОАО "Удмуртское" по племенной работе", ГУП УР «Можгаплем».

Показатели молочной продуктивности определяли на основании контрольных доений за 305 дней лактации. Качественные показатели молока коров определяли по содержанию массовой доли белка (МДБ), массовой доли жира (МДЖ) на анализаторе молока «Лактан 1-4М». Все

полученные данные обработаны с использованием методик биометрического анализа.

Анализ и обсуждение результатов. В таблице 1 представлена молочная продуктивность коров – первотелок, происходящих от разных быков-производителей, используемых в хозяйстве.

Анализ таблицы 1 показал, что, несмотря на одинаковые условия содержания и кормления животных, молочная продуктивность коров-первотелок, происходящих от разных быков-производителей, оказалась разной. Одновременно улучшателями по удою, массовой доле жира и белка в молоке явились быки Донец 16780770 и Сократ 11471411, дочери этих быков превосходят своих сверстниц по удою на 213 кг и 377 кг соответственно, массовой доле жира на 0,06 %, массовой доле белка – на 0,05 % и на 0,01 % соответственно.

Улучшателями по удою являются быки Алексор 63593735, Радар 3372304998, Сударь 4978 RU 166169921 дочери этих быков превосходят своих сверстниц по удою на 218 кг, 187 кг и на 120 кг соответственно. Уступали сверстницам по удою дочери быков Карась 50607921, Лазио 64188686, Селен 601, Сенатор 881354889.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров – первотелок, происходящих от разных быков-производителей

Кличка и № быка	Число дочерей с законченной лактацией	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Алексор DE 06 635 937	12	8220±120,5	3,71± 0,01	3,00± 0,01
Донец DE 01 16780770	51	8176± 159,4	3,86± 0,01	3,07± 0,01
Карась BY0050607921	25	7740 ± 83,60	3,86 ± 0,02	3,08 ± 0,01
Лазио-М DE 06 641 88686	4	7725 ± 183,8	3,75 ± 0,01	2,98 ± 0,01
Лампас DE 05 35256624	15	7997±124,0	3,83±0,03	2,98±0,01
Лизборн CA 01 057 52928	3	7043± 135	3,90± 0,01	3,04± 0,01
Лобстер M11230486	7	8085 ± 163,6	3,58 ± 0,01	2,99 ± 0,01
Оракул NL 054633223	18	7940± 205	3,89± 0,01	3,06± 0,01
Селен 2242 RU 166161019	3	7095±87	3,54±0,005	2,92± 0,01
Сенатор NL 881354889	14	7856±128	3,79± 0,01	3,04± 0,01
Булат 3733035	9	8097±89	3,77±0,02	3,02±0,006

Радар DK 3372304998	9	8193 ± 240,7	3,66 ± 0,02	2,96 ± 0,01
Сократ CA 011471411	18	8359 ± 161,4	3,75 ± 0,01	3,03 ± 0,003
Сударь 4978 RU 166169921	7	8130± 132	3,81± 0,01	3,09± 0,01

Содержание жира в молоке коров-первотелок колеблется от 3,54% до 3,89%. Наиболее жирномолочными оказались дочери быков Оракул 546332223, Донец 16780770, Карась 50607921- 3,89 %, 3,88 % соответственно. Минимальная массовая доля жира в молоке коров – дочерей быков – производителей Селен 601 - 3,54%, Лобстер – М 11230486 – 3,58%.

Массовая доля белка в молоке коров составляет в среднем 3,0 %. Высокой белковомолочностью отличается молоко дочерей быка Сударь 4978 RU 166169921 – 3,09 %. Низкое содержание белка в молоке дочерей быка Радар 3372304998 – 2,96 %, Лазио 64188686 - 2,98 %, Лампас 5352524 – 2,98 %, Лобстер – М 11230486 – 2,99 %.

В таблице 2 представлены сравнительные результаты оценки племенной ценности быков-производителей используемых в хозяйстве по продуктивности дочерей по первой лактации.

Таблица 2 – Эффективность использования быков и результаты испытания по качеству потомства

Кличка и № быка	Племенная ценность быка			
	Результаты оценки	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
Алексор 63593735	по качеству потомства «Удмуртплем»	+215	+0,02	+0,01
	по ИАС «Селэкс»	+218	-0,10	-0,04
Булат 3733035	по качеству потомства «Можгаплем»	+346	+0,08	-
	по ИАС «Селэкс»	+87	-0,03	-0,01
Донец DE 01 16780770	по качеству потомства «Можгаплем»	+390	0,00	-
	по ИАС «Селэкс»	+213	+0,06	+0,05
Карась 50607921 BY0050607921	по качеству потомства «Удмуртплем»	-253	+0,03	+0,01
	по ИАС «Селэкс»	-344	+0,06	+0,04
Лазио-М 64188686 DE 06 641 88686	по качеству потомства «Удмуртплем»	+97	+0,06	+0,03
	по ИАС «Селэкс»	-294	-0,06	-0,06
Лампас5352524	по качеству потомства «Можгаплем»	+502	-0,10	0,00-
	по ИАС «Селэкс»	-18	0,02	-0,06

Лизборн 105752928 СА 01 057 52928	по качеству потомства «Удмуртплем»	+403	+0,09	+0,08
	по ИАС «Селэкс»	+29	-0,10	0,00
Лобстер – М 11230486 СА 011230486	по качеству потомства «Удмуртплем»	+241	-0,02	0,00
	по ИАС «Селэкс»	+73	-0,24	-0,05
Оракул 546332223	по качеству потомства «Можгаплем»	+196	-0,02	0,01
	по ИАС «Селэкс»	-86	+0,09	+0,02
Радар DK 3372304998	по качеству потомства «Можгаплем»	+88	+0,01	+0,01
	по ИАС «Селэкс»	+187	-0,15	-0,09
Сократ 11471411 СА 011471411	по качеству потомства «Можгаплем»	+792	+0,40	+0,17
	по ИАС «Селэкс»	+377	+0,06	+0,01
Сударь 4978 RU 166169921	по качеству потомства «Можгаплем»	+1262	-0,03	+0,003
	по ИАС «Селэкс»	+120	+0,00	+0,005

По данным таблицы 2 можно отметить, что в основном все быки, вошедшие в анализ, принадлежат племпредприятиям АО «Удмуртплем» и ООО «Можгаплем», имеют оценку по качеству потомства. Сравнивая племенную ценность быков и результаты их использования в хозяйстве, видно, что в основном результаты оценок в той или иной степени совпадают.

У пяти быков (Алексор 63593735, Сократ 11471411 СА 011471411, Лобстер – М 11230486 СА 011230486, Донец 16780770 и Сударь 4978 RU 166169921) данные оценки по качеству потомства совпали с результатами их оценки в хозяйстве в качестве улучшателей по величине удою и у быка Карась 50607921 ВУ0050607921 – как ухудшатель по удою. У двух быков (Оракул 546332223и Лазио-М 64188686 DE 06 641 88686) оценки племенной ценности не совпали с результатами их использования в хозяйстве.

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что продуктивность дочерей отдельных быков – производителей колеблется от 7095 кг до 8359 кг молока за лактацию. Оценка быков по качеству потомства показала, что в стаде, в основном, работают улучшатели по удою.

Литература

1 Богатырев, Г. Н. Молочная продуктивность коров-дочерей различных быков-производителей / Г. Н. Богатырев // Пермский период: Сборник материалов VIII Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций: в 3-томах, Пермь, 17–22 мая 2021 года / Составитель А. И. Согрина. Том I. – ФКОУ ВО

Пермский институт ФСИН России: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2021. – С. 149-150.

2 Виссарионова, Е. Ю. Влияние быков-производителей на молочную продуктивность дочерей / Е. Ю. Виссарионова, Г. Н. Богатырев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Том 1(12). – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 523-527.

3 Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 262 – 265.

4 Молочная продуктивность коров разных ветвей основных линий голштинской породы / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Е. В. Ачкасова [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 2 (34). – С. 69 – 76.

5 Эффективность геномного анализа племенной ценности голштинских быков-производителей в сравнении с оценкой по качеству потомства / Ю. В. Исупова, Е. А. Гимазитдинова, Г. В. Азимова, Е. Н. Мартынова // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 1. – С. 7-10.

6 Исупова, Ю. В. Эффективность оценки быков-производителей по воспроизводительным качествам дочерей / Ю. В. Исупова, А. Ю. Коростина // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 633–639.

7 Эффективность использования быков-производителей в Удмуртской Республике / Ю. В. Исупова, Р. Р. Закирова, А. П. Ямщиков, Г. Ю. Березкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 109-113.

8. Молочная продуктивность дочерей быков при разных технологиях содержания / В. М. Юдин, А. И. Любимов, М. И. Васильева [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 124-127.

© Мартынова Е.Н., Азимова Г.В., 2023

Мартынова Екатерина Николаевна
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ачкасова Елена Валерьевна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
achkasovaeva@gmail.com
Удмуртский государственный аграрный университет,
Ижевск

ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Аннотация. В статье представлены результаты экстерьерных особенностей коров по линейной системе оценки и сравнение данных линейной оценки коров хозяйства со средними показателями по Удмуртской Республике.

Ключевые слова: молочное скотоводство, коровы, экстерьер, линейная оценка.

Ekaterina N. Martynova
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Elena V. Achkasova
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
achkasovaeva@gmail.com
Udmurt State Agricultural University,
Izhevsk, Russian

LINEAR ASSESSMENT OF THE EXTERIOR OF HOLSTEIN CATTLE IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN CIS-URALS

Abstract. The article presents the results of the exterior features of cows according to the linear system of evaluation and comparison of the data of the linear evaluation of cows of the farm with the average indicators for the Udmurt Republic.

Key words: dairy cattle breeding, cows, exterior, linear estimation.

Введение. В настоящее время в молочном скотоводстве большое внимание уделяют оценке экстерьера коров. В России с давних пор обращали внимание на крепость конституции, строение ног и вымени и выраженность других экстерьерных признаков. Отечественные исследователи при изучении экстерьера коров использовали и используют в качестве инструмента разные методики и их сочетания: промеры статей животных; индексы телосложения, рассчитанные на основе промеров [1-7]; линейная оценка экстерьера, основанная на балльной оценке статей и

телосложения коров по 100-балльной шкале [8-11]; промеры и линейная оценка [12]; промеры, индексы телосложения и линейная оценка [13, 14]; линейная и оценка по комплексу признаков, выраженных в индексах [15], в том числе полифакторных [16]. Некоторые исследователи большое внимание уделяют оценке вымени [7, 17, 18, 19].

Российские ученые проводят исследования на животных разных пород, разводимых в стадах РФ: черно-пестрой [6], голштинской [9, 11], а также голштинизированных черно-пестрой [1, 10, 13, 18, 21], холмогорской [2, 4, 19], симментальской [5], красно-пестрой [7, 8, 14], улучшенных красными шведами красно-пестрых коров [7], и айрширскими быками животных красной степной породы [3, 16].

Целью исследований являлось проанализировать экстерьерные особенности коров по линейной системе оценки и сравнить данные хозяйства со средними показателями по Удмуртской Республике.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в СПК "Чутырский" Игринского района Удмуртской Республики. Объектом исследования были коровы голштинской породы (n=890). Все животные были оценены по экстерьеру в соответствии с «Правилами линейной оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород» [23].

Анализ и обсуждение результатов. Молочная продуктивность коров является ключевым аспектом получения прибыли хозяйства, поэтому необходимо осуществлять постоянный мониторинг состояния показателей, характеризующих молочную продуктивность стада. Она зависит не только от уровня селекционно-племенной работы, но и от ряда других факторов – таких как возраст, происхождение, живая масса, уровень, полноценность и техника кормления, условия содержания, раздоя и техники доения, интенсивности хозяйственного использования, экстерьера и типа телосложения животных и другие.

Для мониторинга экстерьера скота в хозяйствах и регионах применяется линейная система оценки экстерьера, которая позволяет сделать объективное описание отдельных признаков экстерьера, имеющих функциональное значение (рис.1).



Рисунок 1 – Средние показатели линейной оценки коров СПК «Чутырский»

Анализ средних показателей линейной оценки показал, что коровы имеют несколько выше среднего рост (8,21 б), чем животные желательного типа голштинской породы. Хорошие показатели у животных выявлены по ширине таза, длине крестца и составляют 5,52 и 5,84 баллов соответственно. У оценённого поголовья отмечается достаточно крепкое телосложение (5,86 б), высокая выраженность молочных форм (6,91 б), обмускуленность характерная для молочного скота (4,90 б) и среднее положение дна вымени (6,04 б). Наибольшие баллы отмечены по таким признакам как высота, прикрепления передних долей вымени, молочные формы, глубина туловища - 8,21; 7,13; 6,91; 6,62 баллов соответственно.

На рисунке 2 представлен линейный профиль отдельных признаков экстерьера в сравнении со средними показателями по Удмуртской Республике.

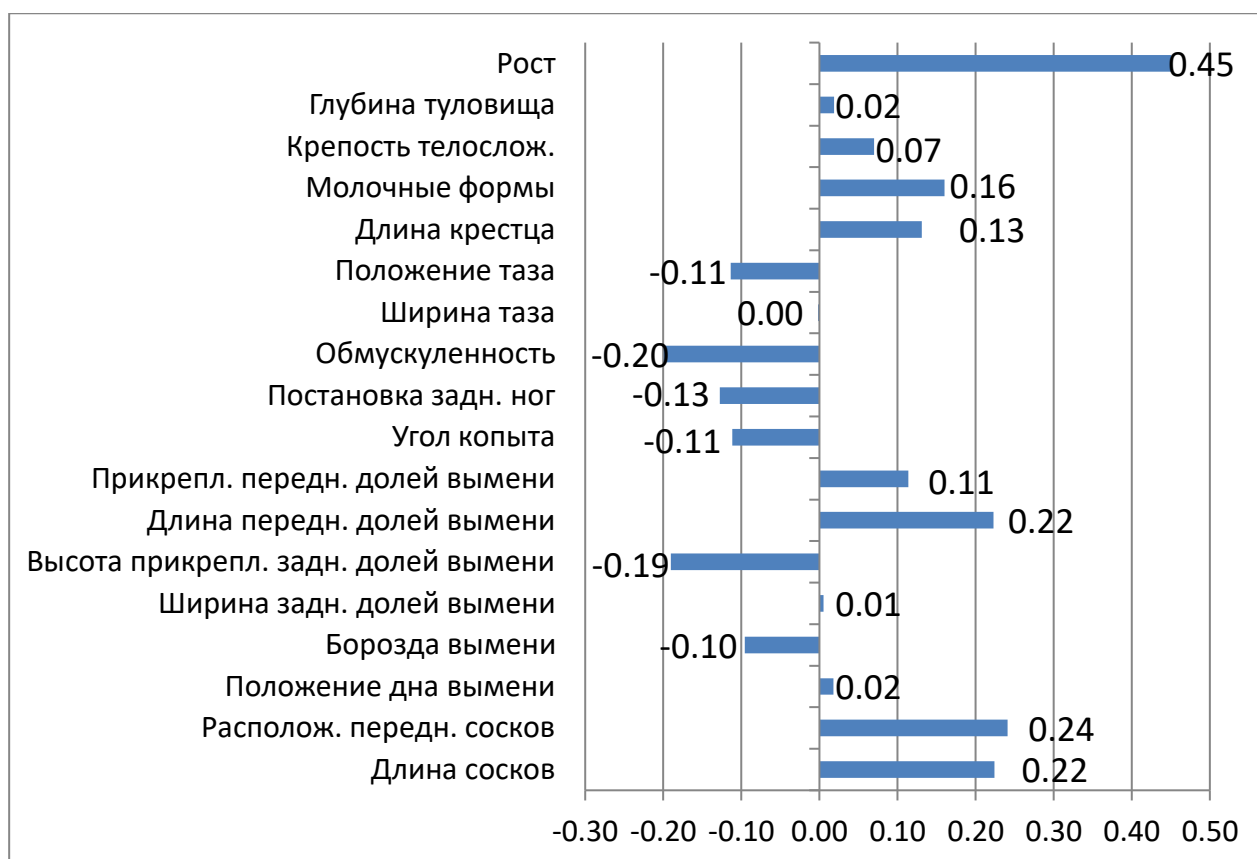


Рисунок 2 – Отклонения графического представления экстерьера коров СПК «Чутырский» от средних показателей региона

Проводя анализ, следует отметить более низкий показатель по обмускуленности на 0,20 балла, но при этом более длинный крестец – на 0,13 баллов. У коров СПК «Чутырский» по сравнению с показателями по региону наблюдается более высокий рост, отклонение составляет – 0,45 балла. Из особенностей телосложения следует отметить молочные формы – на 0,16 баллов по сравнению со средними баллами по региону. У коров длина передней доли вымени и длина сосков на 0,22 балла, расположение передних сосков вымени на 0,24 балла превосходят средние показатели по республике. Следует отметить превосходство по крепости телосложения животных на 0,07 балла.

Вывод. Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать вывод, что животные стада имеют молочный тип телосложения. Для улучшения отдельных экстерьерных признаков следует применять подбор быков-производителей, оцененных по типу телосложения дочерей, при этом обратить внимание на увеличение положения таза, лучшей оценки вымени и крепость ног.

Литература

1. Великохатский, А.С. Экстерьер, воспроизводительные качества и продолжительность хозяйственного использования коров с разным уровнем надоя / А.С. Великохатский, В.С. Грачев // Вестник Ульяновской

государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. -Т. 9. - № 1.- С. 156-158.

2. Мартынова, Е.Н. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность голштинизированных коров холмогорской породы разных генераций / Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Пермский аграрный вестник. - 2018.- № 1 (21). - С. 125-131.

3. Мартынова, Е. Н. Динамика экстерьерных особенностей коров разных генераций / Е. Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, Е.А. Гимазитдинова // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 69-73

4. Овчинников, Д.Д. Экстерьер как один из факторов молочной продуктивности коров разных генотипов / Д.Д. Овчинников, И.В. Засемчук // Вестник Донского государственного аграрного университета. -2019.- № 4-1 (34). - С. 13-16.

5. Якимова, В. Ю. Влияние линейной принадлежности и методов подбора на молочную продуктивность коров-рекордисток в хозяйствах Удмуртской Республики / В.Ю. Якимова, Е.Н. Мартынова // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, в 3 томах, Ижевск, 04–05 декабря 2019 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 201-208.

6. Яковлева, С.Е. Влияние экстерьерных показателей и типа конституции на уровень молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / С.Е. Яковлева, С.И. Шепелев, Е.А. Лемеш // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. -2018. -№ 21-1.- С. 11-16.

7. Голубков, А.И. Особенности экстерьера и морфофункциональные свойства вымени коров - дочерей красно-пестрых шведских и голштинских быков / А.И. Голубков, М.М. Никитина, С.В. Русина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2011. - № 2 (218). -С. 62-68.

8. Ефимова, Л.В. Взаимосвязь между признаками линейной оценки экстерьера и молочной продуктивностью коров / Л.В. Ефимова, Т.В. Кулакова, О.В. Иванова, Е.А. Иванов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2017.-№ 3 (44). - С. 115-124.

9. Сивкин, Н.В. Упитанность и экстерьер в продуктивном долголетии коров голштинской породы / Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов, С.В. Никитина // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 10. -С. 53-55.

10. Чеченихина, О.С. Влияние быков-производителей на молочную продуктивность и показатели линейной оценки экстерьера дочерей / О.С. Чеченихина, О.В. Назарченко // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 7 (73).- С. 46-48.

11. Свяженина, М.А. Экстерьер скота голштинской породы / М.А. Свяженина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019.- № 5 (79). - С. 217-219.
12. Исупова, Ю. В. Перспективы применения линейной оценки экстерьера / Ю. В. Исупова, А. Л. Степанов // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XV международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С.А. Лапшина, Саранск, 17–18 октября 2019 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2019. – С. 43-49.
13. Шишкина, Т.В. Экстерьерный профиль коров в зависимости от метода скрещивания / Т.В. Шишкина // Нива Поволжья. - 2015.- № 1 (34). -С. 85-90.
14. Ефимова, Л.В. Взаимосвязь экстерьера и молочной продуктивности коров красно-пёстрой породы в зависимости от вариантов подбора / Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина, О.В. Иванова, Е.А. Иванов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. -2018. - № 4 (40). -С. 11-18.
15. Кахикало, В.Г. Экстерьер коров чернопестрой породы разного происхождения / В.Г. Кахикало, А.Г. Лещук // Аграрный вестник Урала. - 2008. - № 4 (46). -С. 34-36.
16. Тулинова, О. В. Связь экстерьерной оценки с кровностью по родственным породам, участвующим в формировании генотипа животных / О. В. Тулинова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3(51). – С. 185-191.
17. Санова, З.С. Генетический прогресс по признакам экстерьера вымени коров разных пород / З.С. Санова, В.Н. Мазуров // Владимирский земледелец.- 2017. - № 3 (81). -С. 33-34.
18. Федосеева, Н.А. Влияние разных гепотипов отцов на экстерьер вымени коров – дочерей / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, В.Н. Мазуров, А.С. Делян // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.- 2016. - № 4.- С. 62-65.
19. Костомахин, Н.М. Экстерьерные особенности первотелок различного происхождения по голштинской породе / Н.М. Костомахин, Т.Г. Замятина // Главный зоотехник. -2011. -№ 10. -С. 13-18.
21. Целищева, О.Н. Оценка экстерьера коров в зависимости от кровности и линейной принадлежности / О.Н. Целищева // Аграрная Россия. -2016. - № 9. - С. 26-27.
23. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород. -М.: 1996.- 23 с.

© Мартынова Е.Н., Ачкасова Е.В., 2023

Мартынова Екатерина Николаевна
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Спиридонова Наталья Андреевна

Аспирант
Удмуртский государственный аграрный университет,
Ижевск

ВЛИЯНИЕ УДОЯ ЗА 100 ДНЕЙ ПЕРВОЙ ЛАКТАЦИИ НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Аннотация. Представлены результаты оценки молочной продуктивности коров в зависимости от удоя за первые 100 дней лактации. Исходя из результатов, коровы красной датской породы в условиях экофермы показали хорошую степень раздоя и увеличили продуктивность во второй лактации за первые 100 дней на 1050,2 кг молока. Это говорит о хорошей адаптации данной породы к новым природно-климатическим условиям.

Ключевые слова: Красная датская порода, коровы, молочная продуктивность, удой, лактация, группа.

Ekaterina N. Martynova
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Natalya A. Spiridonova
Graduate student
Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russian

INFLUENCE OF MILK FOR 100 DAYS OF THE FIRST LACTATION ON THE SUBSEQUENT PRODUCTIVITY OF COWS

Введение. Одной из важнейших задач в молочном скотоводстве является повышение продуктивных качеств крупного рогатого скота. Величина молочной продуктивности животных за лактацию зависит от величины наибольшего суточного удоя, достигаемого при раздое животного и интенсивности падения удоя при достижении максимума. Раздой направлен на более полную реализацию генетического потенциала коров по удою. Оценка молочной продуктивности животных по фазам лактации позволяет судить об уровне работы со стадом в период раздоя коров [1, 2, 3].

Молочная продуктивность коров является комплексом наследственных и ненаследственных факторов. Основными из них является порода, физиологическое состояние животного, период стельности и лактации, продолжительность сервис-периодов, здоровье животного и факторы внешней среды [4, 5, 6].

Уровень молочной продуктивности коров за лактацию в значительной степени зависит от величины удоя в первые месяцы лактации [7, 8]. Первые три месяца после отела – самый важный период в годовом цикле коровы. От того, насколько грамотно он организован, зависит молочная продуктивность и здоровье животного. Для получения высоких надоев важно соблюсти правила содержания и доения в послелетельный период [9, 10].

Цель исследования. Оценка молочной продуктивности коров в зависимости от удоя за первые 100 дней лактации.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось в условиях ООО «Экоферма «Дубровское» Киясовского района Удмуртской Республики. Для анализа молочной продуктивности данные получены из программ «DairyPlan» и «Селэкс», зоотехнического учета и обработаны в Microsoft Excel. Для исследования была отобрана группа коров в количестве 420 голов с законченной первой лактацией и имеющих не менее 100 дней второй лактации. В зависимости от удоя за первые 100 дней первой лактации были сформированы 4 группы: менее 2000 кг, 2001–3000 кг, 3001–4000 кг и более 4001 кг.

Биометрическая обработка данных проводилась с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Анализ и обсуждение результатов. Основным видом деятельности ООО «Экоферма «Дубровское» является разведение молочного крупного рогатого скота красной датской породы и производство сырого коровьего молока. Формирование стада осуществлялось за счет привоза крупного рогатого скота – нетелей красной датской породы из Дании партиями примерно по 220-250 голов с августа 2020 года до декабря 2021 года. В хозяйстве применяется беспривязно-боксовый способ содержания. В течение года для кормления коров используется однотипное круглогодовое двухразовое кормление.

На момент исследования в хозяйстве насчитывается 1125 голов коров. Для исследования была отобрана группа коров в количестве 420 голов, имеющих не менее 100 дней второй лактации. В таблице 1 представлены данные по молочной продуктивности коров красной датской породы в условиях Удмуртии. Средний удой за 100 дней первой лактации составил 2580,0 кг (коэффициент вариации $C_v = 22,8 \%$), при этом минимальный показатель был 1218 кг, а максимальный превышает 4000 кг (4788 кг). Удой за 100 дней второй лактации выше, чем по первой лактации на 1050,2 кг ($P \geq 0,95$) и составил 3630,2 кг, при этом вариабельность также повысилась и составила 27,4 %.

По результатам первой законченной лактации в анализ были включены только коровы с продолжительностью лактации 300 дней и более, при этом средняя продолжительность лактации при расчетах – 369,2 дней.

Удой за 305 дней первой лактации в среднем находится на уровне 7693,9 кг ($C_v = 19,8\%$). Среди поголовья определенный процент занимают коровы с низкой продуктивностью (минимальный удой 3186 кг), но также имеются и высокопродуктивные животные с удоем свыше 10000 кг молока. Для того чтобы определить влияние степени раздоя коров за первые 100 дней первой лактации, всех исследуемых коров распределили на 4 группы: 2000 кг и менее, 2001–3000, 3001–4000 и 4001 и более кг молока за 100 дней (рис.1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность за 100 дней лактации и за 305 дней первой лактации

Показатели	100 дней первой лактации	Первая законченная лактация	100 дней второй лактации
Количество животных, гол.	420		420
Количество дойных дней	100	369,2±4,9	100
Лимиты:			
Минимум, дней	-	304	-
Максимум, дней	-	561	-
C_v , %	-	16,3	-
Удой, кг	2580,0±28,6	7693,9±74,4	3630,2±48,7
Лимиты:			
Минимум, кг	1218	3186	1168
Максимум, кг	4788	14364	6830
C_v , %	22,8	19,8	27,4

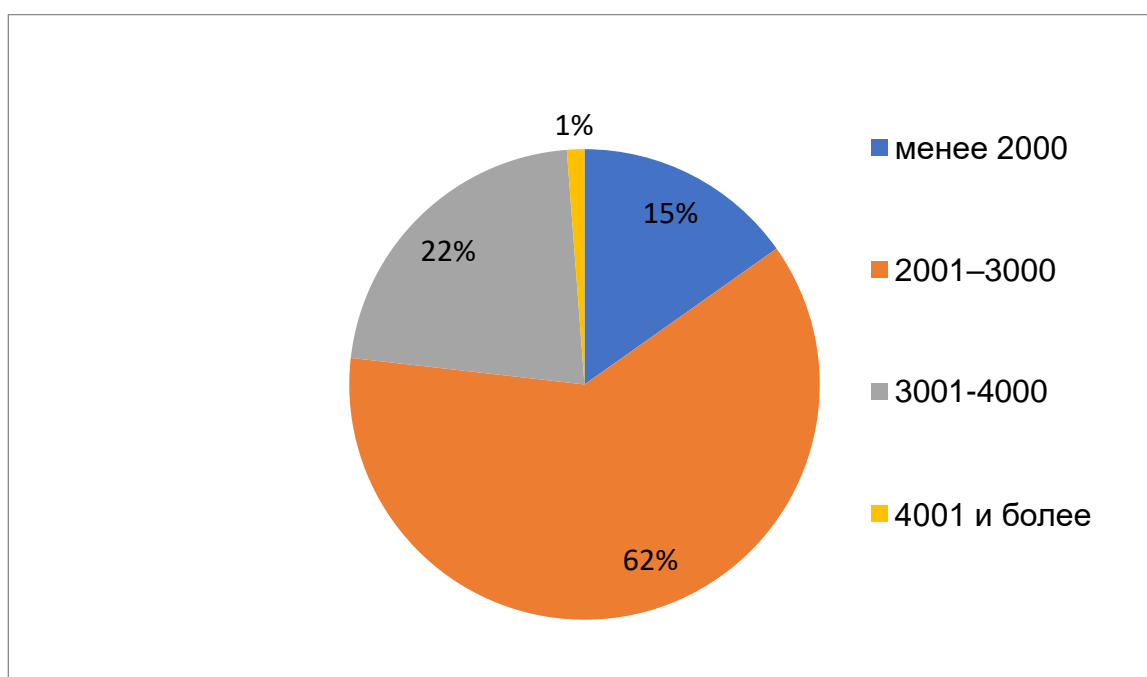


Рисунок 1 - Распределение коров в зависимости от удоя за 100 дней первой лактации

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что большинство коров (61,6 %) принадлежат ко второй группе с удоём 2001–3000 кг (средний удой – 2501,8 кг), 22,0 % коров имеют удой за 100 дней первой лактации 3001–4000 кг молока, 15,2 % коров относятся к первой группе с удоём до 2000 кг молока и только 1,2% имеют удой за 100 дней свыше 4000 кг.

Молочная продуктивность коров в зависимости от степени раздоя за первые 100 дней первой лактации представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние степени раздоя за 100 дней первой лактации на последующую продуктивность

Группы коров по удою за 100 дней 1 лактации в кг	Удой за 100 дней первой лактации, кг	Удой за 305 дней 1 лактации, кг	Удой за 100 дней 2 лактации, кг
Менее 2000	1695,0±26,2	5770,6±112,6	3170,6±119,1
2001–3000	2501,8±16,6	7786,7±79,2	3559,6±57,4
3001–4000	3311,7±27,1	8664,5±118,4	4108,3±102,3
4001 и более	4367,4±129,7	9646,4±1469,9	4166,6±884,4
Всего	2580,0±28,6	7693,9±74,4	3630,2±48,7

Закономерно у коров первой группы с низким удоём за 100 дней первой лактации (1695 кг) и удоём за 305 дней лактации наименьший (5770,6 кг). Наибольший удой за 305 дней 1 лактации получен от коров 4 группы – 9646,4 кг молока, это достоверно больше на 3875,8 кг ($P \geq 0,95$), чем у коров первой группы и на 1859,7- 982 кг ($P \leq 0,95$) больше, чем у коров второй и третьей групп. Коровы красной датской породы в условиях экофермы показали хорошую степень раздоя. Так ко второй лактации, коровы исследуемых групп увеличили удой за первые 100 дней лактации в среднем на 1050,2 кг. Наибольший рост продуктивности отмечен в первой группе, удой за 100 дней лактации увеличился на 1475,6 кг ($P \geq 0,95$), во второй группе – на 1057,8 кг ($P \geq 0,95$), в третьей группе – на 796,6 кг ($P \geq 0,95$), а в четвертой группе наоборот наблюдается снижение удоя на 200,8 кг.

Вывод. Таким образом, коровы красной датской породы в условиях экофермы показали хорошую степень раздоя и увеличили продуктивность во второй лактации за первые 100 дней на 1050,2 кг молока. Это говорит о хорошей адаптации данной породы к природно-климатическим условиям.

Литература

1. Жукова, И.Г. Молочная продуктивность первотелёк чёрно-пёстрой породы по фазам лактации И.Г. Жукова, Н.М. Рудишина // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник материалов 17 Международной научно-практической конференции. – 2022. Т 2. – С. 120-122.
2. Исупова, Ю.В. Сравнительный анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров при разных способах получения молока / Ю.В. Исупова, М.И. Васильева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 261-266.
3. Якимова, В.Ю. Хозяйственно-биологические особенности высокопродуктивных коров разного уровня продуктивности в условиях племенных заводов Удмуртской Республики / В.Ю. Якимова, Е.Н. Мартынова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. -№4(84). –С. 286-290.
4. Спиридонова, Н. А. Молочная продуктивность коров красной датской породы в период адаптации к условиям экофермы / Н.А. Спиридонова, Е.Н. Мартынова // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 113-115.
5. Ковалева, Г.П. Оценка лактационной деятельности коров-первотелок черно-пестрой породы различных генотипов / Г.П. Ковалева, Н.В. Сулыга, М.Н. Лапина, В.А. Витол // Генетика и разведение животных. – 2021. - № 4. – С. 37-40.
6. Литвиненко, Н.В. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров красно-пестрой породы в условиях Приумурья / Н.В. Литвиненко, Е.В. Туаева, С.А. Согорин // Проблемы. Суждения. Краткие сообщения. – 2020. - № 4 (61). – С. 163-168.
7. Хаертдинов, И.М. Взаимосвязь показателей роста телок с их молочной продуктивностью / И.М. Хаертдинов, Р.А. Файзуллин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. - № 10. – С. 38-41.
8. Закирова, Р.Р. Молочная продуктивность коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы в зависимости от возраста плодотворного осеменения в Удмуртской Республике / Р.Р. Закирова, Г.Ю. Березкина, Е.Л. Алыпина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 146-152.
9. Невоструева, А.В. Количественные и качественный показатели молочной продуктивности коров-первотёлок в разные периоды лактации / А.В. Невоструева, А.В. Иванова, М.Р. Кудрин // Научные дискуссии в эпоху мировой нестабильности: пути совершенствования: Материалы IV международной научно-практической конференции. Том Часть 1. – Ростов-на-Дону: ООО "Манускрипт", 2022. – С. 280-284.

10. Васильева, О.К. Взаимосвязь упитанности, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров-первотелок / О.К. Васильева // Генетика и разведение животных. – 2019. – № 2. – С. 71-76.

© Мартынова Е.Н., Спиридонова Н.А., 2023

УДК 636.2.083

Нагорная Ольга Митрофановна

Аспирант

olga.nagornaya5@gmail.com

Якимова Валентина Юрьевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент

valentina.yaki@yandex.ru

Удмуртский государственный аграрный университет,

Ижевск

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ

Аннотация. Исследования были проведены в племенном заводе СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. Объектом исследования явились коровы разных линий: Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн, Рефлекшн Соверинг, содержащиеся в хозяйстве двумя разными способами- беспривязно-боксовым и привязным. В результате было установлено, что продолжительность сервис-периода во всех группах превышал оптимальные значения. Наибольшая продолжительность сервис-периода была у коров линии В.Б. Айдиал при привязном способе содержания – 165 дней ($P>0,999$). Сухостойный период у коров всех линий и способов содержания находится в пределах нормы 55,26–60,71 день. Продолжительность межотельного периода в анализируемых группах превышала оптимальный срок (365 дней) и изменялась с изменением сервис-периода.

Ключевые слова: воспроизводительные качества, линейная принадлежность, способ содержания, сухостойный период, сервис-период, межотельный период

Olga M. Nagornaya

Postgraduate student

olga.nagornaya5@gmail.com

Valentina Yu. Yakimova

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant

valentina.yaki@yandex.ru

REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF DIFFERENT LINES, DEPENDING ON THE METHOD OF MAINTENANCE

Abstract. The research was carried out in the breeding plant of the agricultural complex "Kolos" of the Vavozhsky district of the Udmurt Republic. The object of the study were cows of different lines: Vis Back Ideal, Montvik Chieftain, Reflection Sovering, kept on the farm in two different ways- loose-box and tethered. As a result, it was found that the duration of the service period in all groups exceeded the optimal values. The longest duration of the service period was for cows of the V.B. Ideal line with a tethered method of maintenance - 165 days (P0,999). The dry-hardy period in cows of all lines and methods of keeping is within the normal range of 55.26-60.71 days. The duration of the interbody period in the analyzed groups exceeded the optimal period (365 days) and changed with the change of the service period.

Keywords: reproductive qualities, linear affiliation, method of maintenance, dry period, service period, interbody period

Введение. Главная роль в нарастании скотоводства принадлежит повышению воспроизводительной функции животных, до уровня, определённого их генетическим потенциалом [1, 2]. Возрастающие требования к ритмичному получению продукции животноводства и потомства от высокопродуктивных животных привели к более глубоким и комплексным исследованиям физиологических механизмов регулирования воспроизводительной функции с учетом продуктивности, условий кормления и содержания [3, 4, 5].

Рост уровня воспроизводительной функции в скотоводстве всегда было проблематично и в настоящее время представляет значительный практический и научный интерес, особенно к высокопродуктивным животным и животным новых генотипов, так как нарушение воспроизводительных функций, особенно у крупного рогатого скота, сокращает срок его хозяйственного использования, уменьшает уровень молочной продуктивности, а следовательно рентабельность производства отрасли в целом [6, 7, 8].

В связи с этим, целью данного исследования является изучение влияния способа содержания на воспроизводительные коров в зависимости от линейной принадлежности.

Материал и методика исследования. Исследования проведены в племенном заводе СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. Для проведения исследований животные были сформированы в 2 группы: первая группа-способ содержания коров беспривязно-боксовый, доение на доильной установке «Карусель»; 2

группа- способ содержания коров привязный, доение осуществляется в линейный молокопровод. Было изучено влияние способа содержания на воспроизводительные качества в зависимости от линейной принадлежности среди полновозрастных коров последней законченной и максимальной лактации. Объектом исследования явились коровы разных линий: Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн, Рефлекшн Соверинг. Материалом для исследований служили данные программы «Селэкс», зоотехнического и племенного учета и собственные исследования. Изучали воспроизводительные качества коров: сервис-период, сухостойный период, МОП (дней).

Полученные результаты исследований обработаны методом вариационной статистики (Меркурьев Е.К., 1970) с использованием программного приложения Microsoft Exel.

Анализ и обсуждение материалов. Сервис-период – показатель, который характеризует физиологическое состояние коровы и ее воспроизводительные способности [9].

Продолжительность сервис-периода у коров при разных способах содержания представлена на рисунке 1.

По результатам анализа продолжительности сервис-периода нами было установлено, что во всех группах сервис-период превышал оптимальные значения: при установленных нормах 60-95 дней в наших группах он составил 136,79-165,86 дней, что выше в среднем на 57 дней. Наибольшая продолжительность сервис-периода была у коров линии В.Б. Айдиал при привязном способе содержания – 165 дней ($P>0,999$).

С ростом количества дней сухостойного периода растут и показатели молочной продуктивности (рисунок 2). Однако эта закономерность действует до тех пор, пока сухостойный период не превышает 76 дней, а затем количественные и качественные показатели молочной продуктивности начинают снижаться [10].

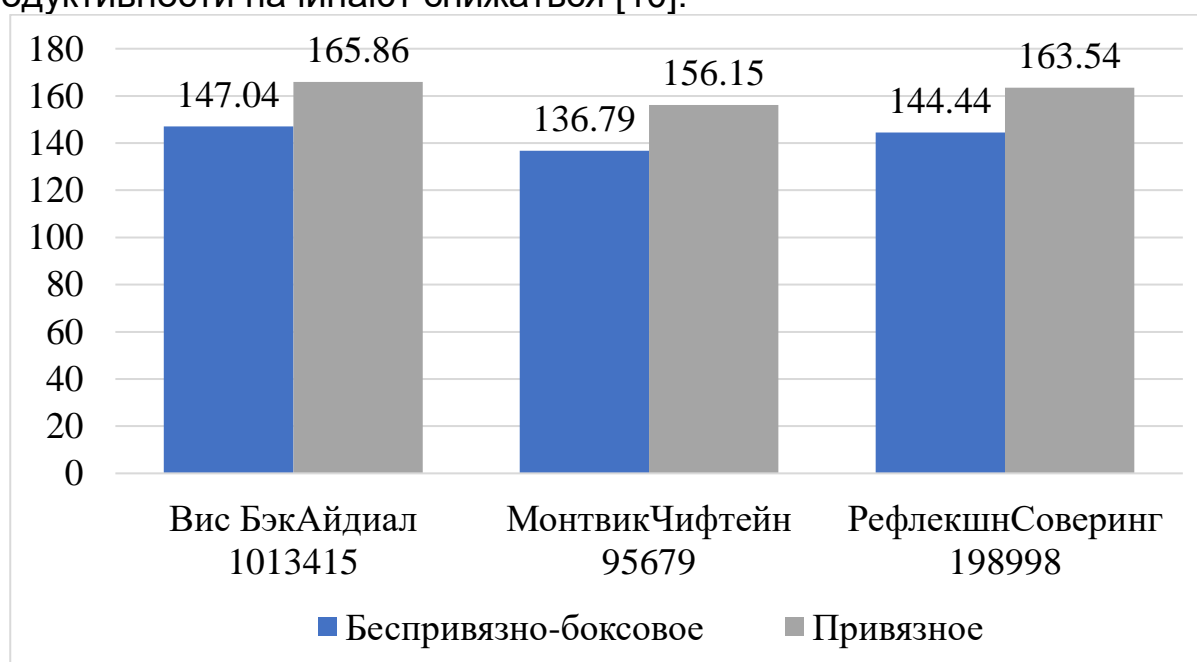


Рисунок 1 - Продолжительность сервис-периода у коров при разных способах содержания

Сухостойный период у коров всех линий и способов содержания находится в пределах нормы 55,26–60,71 день. Максимальная продолжительность сухостойного периода при привязном содержании была у коров линии М. Чифтейн и составила 60,71 день, при беспривязно-боксовом у линии В.Б. Айдиал - 56,44 день ($P>0,95$). Продолжительность сухостойного периода при привязном способе содержания была выше, чем при беспривязно-боксовом на 3,48 – 4,27 дней.

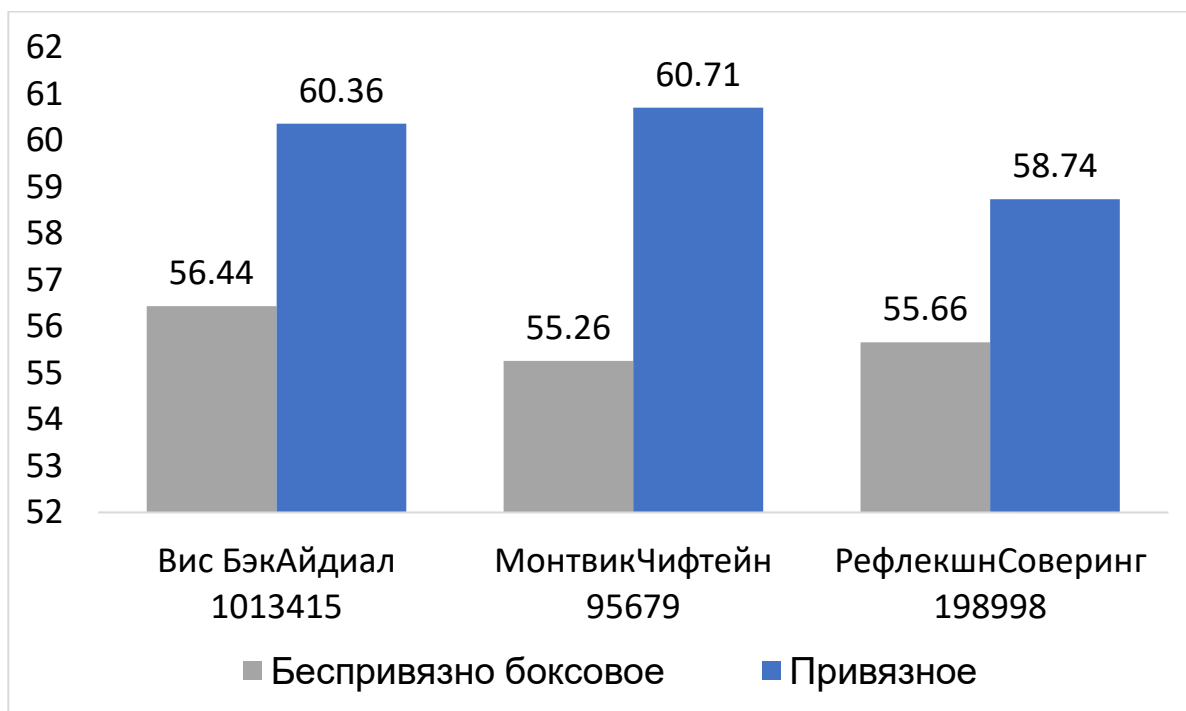


Рисунок 2 - Продолжительность сухостойного периода при разных способах содержания

Одним из значимых производственных факторов в молочном скотоводстве является межотельный период [11].

Продолжительность межотельного периода при разных способах содержания представлена на рисунке 3.

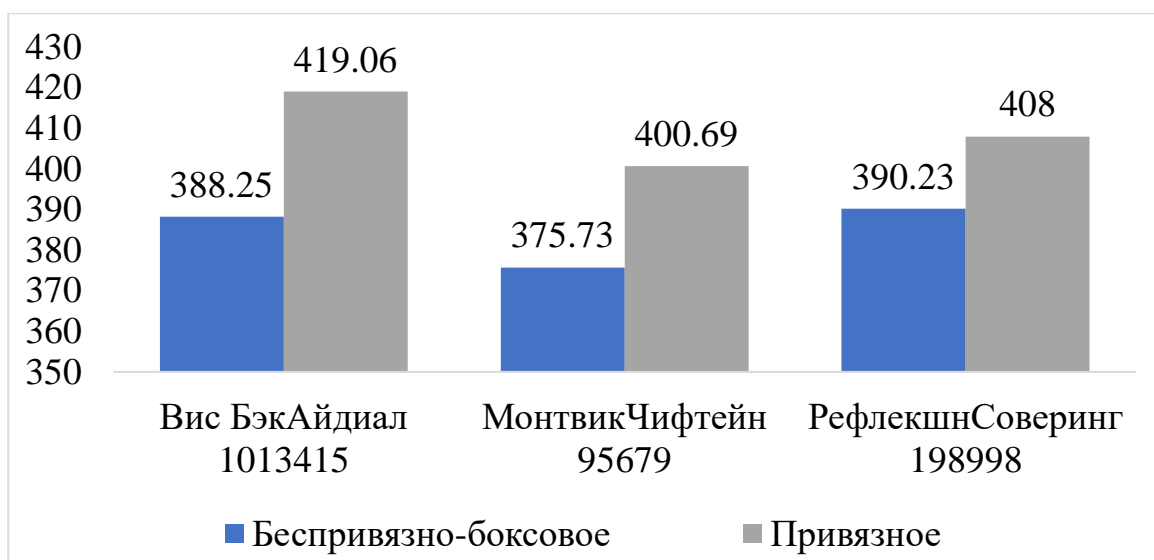


Рисунок 3 - Продолжительность межотельного периода при разных способах содержания

Продолжительность межотельного периода в анализируемых группах превышала оптимальный срок (365 дней) и изменялась с изменением сервис-периода. Межотельный период у коров линии В.Б. Айдиал был наибольшим – 419,06 дней ($P>0,95$), что выше, по сравнению с линией М.Чифтейн на 18 дней и с линией Р. Соверинг 11 дней. При беспривязном способе содержания наибольшим межотельным периодом можно выделить линию Р. Соверинг – 390,23 дня, но разница с линией В.Б. Айдиал была не значительной и составила 1 день. Разница с линией М.Чифтейн составила 15 дней.

Выводы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о динамике изменения сервис-периода сухостойного периода у коров разных линий при разных способах содержания. В связи с этим увеличивается и продолжительность межотельного периода. Наиболее оптимальным способом содержания коров является беспривязно-боксовый.

Литература

1. Кулакова, Т.В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров /Т.В. Кулакова, Л.В. Ефимова, О.В. Иванова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 8 (154). - С. 127-132
2. Шевхужев, А.Ф. Воспроизводительные качества и состояние обменных процессов организма молочного скота при привязном и беспривязном способах содержания / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, А.М. Хуранов / Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2019. - № 2 (42). - С. 58-64
3. Любимов, А.И. Воспроизводительные качества коров в зависимости от линейной принадлежности и применения различных методов племенного подбора / А.И. Любимов, В.М. Юдин, К.П. Никитин // В сборнике: Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад

молодых ученых-исследователей. Материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». - 2017. - С.107-110

4. Шишкина, Т.В. Оценка воспроизводительных качеств коров в зависимости от происхождения /Т.В. Шишкина, Т.А. Гусева, Э.А. Латыпова // Нива Поволжья. - 2021. - № 1 (58). - С. 82-88

5. Мартынова, Е.Н. Проблема воспроизводства в молочном скотоводстве и пути ее решения / Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Ю.В. Исупова, В.С. Сухова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 3 (48). – С. 38-44.

6. Ефимова, Л.В. Воспроизводительные качества высокопродуктивных коров красно-пёстрой породы при разных способах содержания / Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина, О.В. Иванова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 7. – С. 86-92.

7. Карпеня М.М. Взаимосвязь продолжительности сервис и сухостойного периодов с молочной продуктивностью коров при разных способах содержания /М.М. Карпеня, В.Н. Подрез, А.М. Карпеня, Ю.В. Шамич, С.Л. Карпеня, Е.А. Лихтар // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т.58. - № 2. - С. 52-55.

8. Якимова В.Ю. Хозяйственные особенности высокопродуктивных коров в условиях племенных заводов Удмуртской Республики / В.Ю. Якимова // В сборнике: Научные инновации в развитии отраслей АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. – Т.3. – 2020. – С. 82-86

9. Азимова Г.В. Воспроизводительные качества разных ветвей отдельных линий / Г.В. Азимова // В сборнике: Аграрная наука- инновационному развитию АПК в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2013. – С. 103-106

10. Улимбашев, М.Б. Воспроизводительные качества черно-пестрого и голштинского скота разной селекции / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова // Зоотехния. – 2016. - №4. – С. 28-29.

11. Исупова Ю.В. Оценка воспроизводительных качеств и молочной продуктивности коров в зависимости от линейной принадлежности / Ю.В. Исупова // В сборнике: Научные инновации в развитии отраслей АПК. Материалы международной научно-практической конференции. - Т.3. - 2020, - С.25-30

© Нагорная О.М., Якимова В.Ю., 2023

Рахматов Ленар Адхамович
Кандидат биологических наук, доцент
lenarraxmatov@gmail.com

Муллахметов Рустем Ренатович
Кандидат ветеринарных наук, доцент
Гурьянова Диана Андреевна
Студент

*Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана,
Казань*

АНАЛИЗ СПЕРМОПРОДУКЦИИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД

Аннотация. В работе изучались показатели спермопродукции хряков-производителей европейской селекции на примере ООО «Восточный» ПП «ТАТМИТ Агро» Сабинского района Республики Татарстан. Не смотря на одинаковые условия сбора семени в течении всего периода использования, у хряков-производителей разных пород имеются различия в качественных и количественных показателях спермопродукции в зависимости от влияния разных фенотипических факторов.

Ключевые слова: хряки-производители, йоркшир, ландрас, объем эякулята, концентрация спермиев, подвижность сперматозоидов, количество спермодоз, количество спермиев

Lenar A. Rakhmatov
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
lenarraxmatov@gmail.com

Rustem R. Mullakhmetov
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Diana A. Gurianova

Student
*Kazan State Academy veterinary medicine them. N.E. Bauman,
Kazan, Russia*

ANALYSIS OF SEMEN PRODUCTION OF BOARS-PRODUCERS OF DIFFERENT BREEDS

Abstract. The work studied the indicators of the reproductive qualities of boars-producers of the European selection on the example of LLC "Vostochny" PP "TATMIT Agro" Sabinsky district of the Republic of Tatarstan. Despite the same conditions for collecting semen during the entire period of use, boars of

different breeds have differences in the qualitative and quantitative indicators of sperm production, depending on the influence of various phenotypic factors.

Keywords: boars, yorkshire, landrace, ejaculate volume, sperm concentration, sperm motility, number of sperm doses, sperm count

Введение. Свины отечественной селекции в РФ до 2005 года в основном были сального направления. Они уступали свиньям импортной селекции в скорости роста, затратах корма на 1 кг прироста, толщине шпика и мясности туши. В этой связи с целью обеспечения населения мясом свинины с 2007 года в Россию было завезено большое количество свиней с высоким генетическим потенциалом, в том числе пород йоркшир, ландрас, дюрок, из стран с развитым свиноводством - Дании, Швеции, Канады, США. Стоит отметить, что в России построено семь селекционно-генетических центров, в которых в основном и размещены породы свиней, завезенные из-за рубежа [1-3]. Все селекционно-генетические центры занимаются чистопородным разведением и поставляют высококлассный ремонтный молодняк в племенные хозяйства и материнскую форму в мелкие и крупные промышленные комплексы. В связи с чем нами была поставлена цель – изучить изменчивость спермопродукции среди лучших хряков-производителей двух пород йоркшир и ландрас по воспроизводительным качествам [4].

Материал и методы исследований. Популяционные исследования были проведены в лаборатории нуклеуса ООО «Восточный» ПП «ТАТМИТ Агро» Сабинского района Республики Татарстан, а также на кафедре технологии животноводства и зоогигиены Казанской ГАВМ.

Для изучения особенностей продуктивных качеств хряков-производителей породы ландрас и йоркшир в условиях данного хозяйства были отобраны группы свиней разных по породе, с одинаковой живой массой и возрастом.

Анализ и обсуждение результатов. Анализ спермопродукции за 2019 год представлен в таблице 1.

Порода ландрас за 2019 год характеризовалась лучшими значениями спермопродукции, относительно породы йоркшир. Так, объем эякулята был равен 197,2 мл, что больше йоркшира на 4,3 %; концентрация спермиев в 1 мл – 0,39 млн., что больше на 23 %; подвижность спермотозоидов – 82,3 %, что больше на 2,3 %; количество спермодоз – 29,8 шт., что больше на 13,4 %. Так как, комплектование спермодоз происходит исходя из количества спермотозоидов, поэтому их количество одинаковое у двух пород – 2000 млрд. в 1 спермодозе.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика спермопродукции хряков-производителей разных пород за 2019 год

Показатель	Породы			
	Ландрас, n=131		Йоркшир, n=38	
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
Объем эякулята, мл	197,2±6,3	36,4	188,7±15,2	49,2
Концентрация спермиев в 1 мл, млн.	0,39±0,01	37,1	0,30±0,02	53,5
Подвижность спермотозоидов, %	82,3±0,52	7,3	80,1±3,24	24,6
Количество спермодоз, шт.	29,8±0,85	32,8	25,8±1,95	45,9
Количество спермиев в 1-ой спермодозе, млрд.	2000±0,001	0	2000±0,001	0

Показатели спермопродукции 2020 года (таблица 2), характеризовали породу йоркшир большим объемом эякулята относительно породы ландрас на 6,82 мл, и были равны соответственно 156,03 мл, а также лучшей подвижностью сперматозоидов на 4 %, при значении – 81,2 % соответственно.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика спермопродукции хряков-производителей разных пород за 2020 год

Показатель	Породы			
	Ландрас, n=170		Йоркшир, n=128	
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%
Объем эякулята, мл	149,21±5,79	53,1	156,03±6,9	50,1
Концентрация спермиев в 1 мл, млн.	0,49±0,02	53,9	0,41±0,02	58,2
Подвижность спермотозоидов, %	77,2±1,0	16,9	81,2±1,26	17,5
Количество спермодоз, шт.	27,2±1,08	51,9	25,4±1,09	48,5

Концентрация спермиев у хряков-производителей породы ландрас – 0,49 млн. в 1 мл, что больше йоркширов на 0,8 млн. в 1 мл, способствовало получению на 1,8 шт. спермодоз больше, а значит их использование, выгоднее, при продаже спермопродукции сторонним организациям.

Сравнительная характеристика разных пород в зависимости от сезона года, представлены на рисунках 1, 2, 3.

Наибольший объем эякулята у пород йоркшир и ландрас (рис. 1), получили в весенний и зимний периоды. Порода йоркшир превосходила породу ландрас на всех этапах сравнения, кроме летнего периода, где разница между ними составила 20 мл, при значении 147,3 мл у хряков-производителей ландрас.

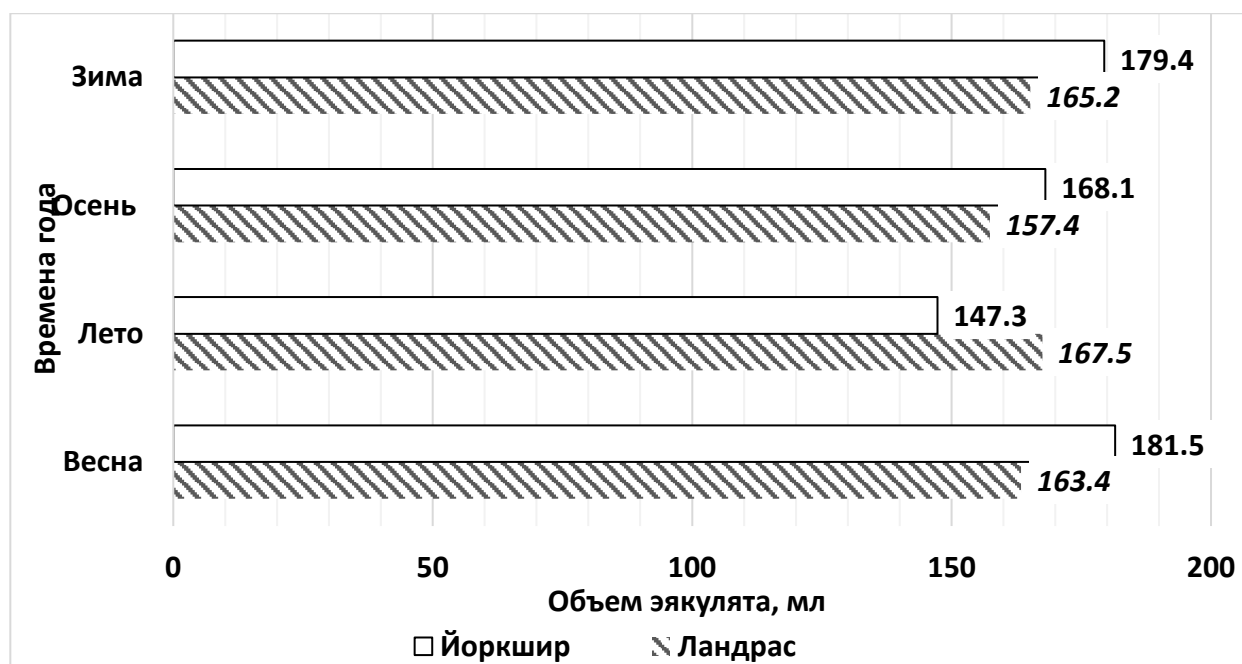


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика показателя объема эякулята хряков-производителей разных пород в зависимости от сезона года

Наилучший показатель подвижности сперматозоидов в течении всех сезонов года – у породы йоркшир (рис. 2). Значение этого признака у йоркширов изменялось от 79,5 % (осенью) до 83,2 % (весной), в то время как у породы ландрас эти значения лежали в границах от 74,4 % (летом) до 80,1 % (зимой).

В весенний период от породы йоркшир получено наибольшее количество спермодоз – 35,1 шт., что больше максимального значения породы ландрас на 6,08 шт., полученных в летний период (рис. 3). Среди сравниваемых групп, наименьшее количество спермодоз получено весной от йоркширов – 25,2 шт., что меньше минимального значения, полученного весной от ландрасов – на 1,1 дозу.

Выводы. Качество получения спермопродукции зависит от многих факторов, большая часть которых связана с индивидуальными особенностями животных и их породы. В 2019 году порода ландрас показала наилучшие значения по следующим показателям: объема эякулята больше на 23 %; подвижность сперматозоидов больше на 2,3 %; количество спермодоз – на 13,4 %. Показатели спермопродукции 2020 года у породы ландрас преобладали лишь по: концентрации спермиев на 0,8 млн. в 1 мл, и получению на 1,8 шт. спермодоз, относительно йоркширов.

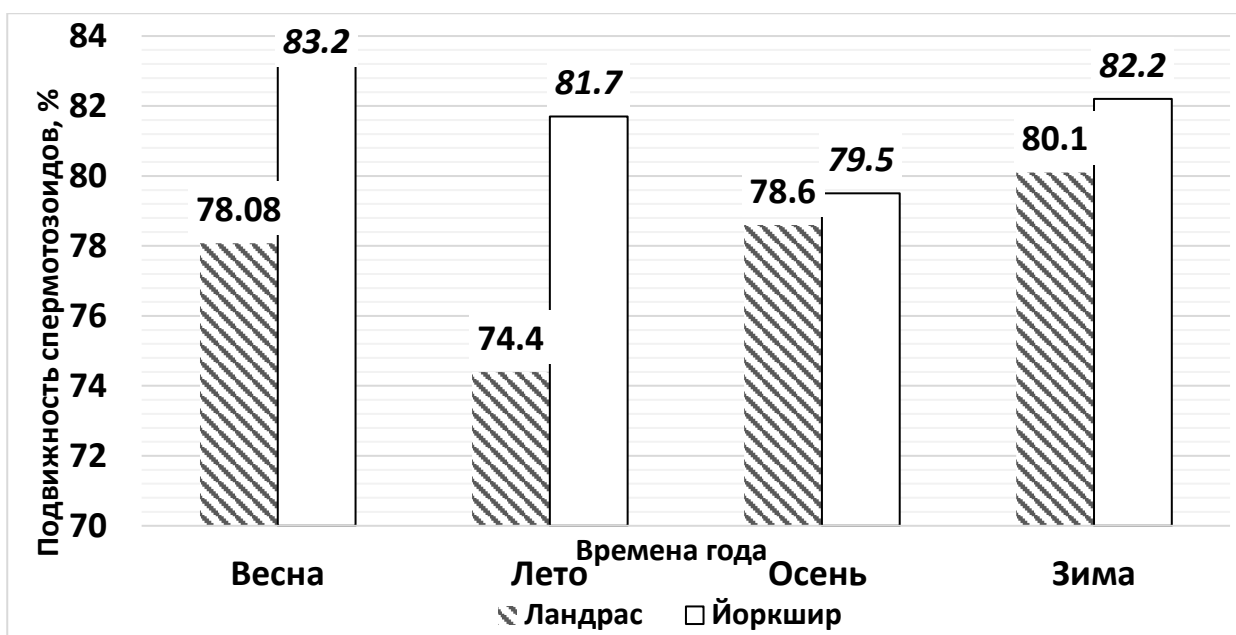


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика показателя подвижности сперматозоидов, у хряков-производителей разных пород в зависимости от сезона года

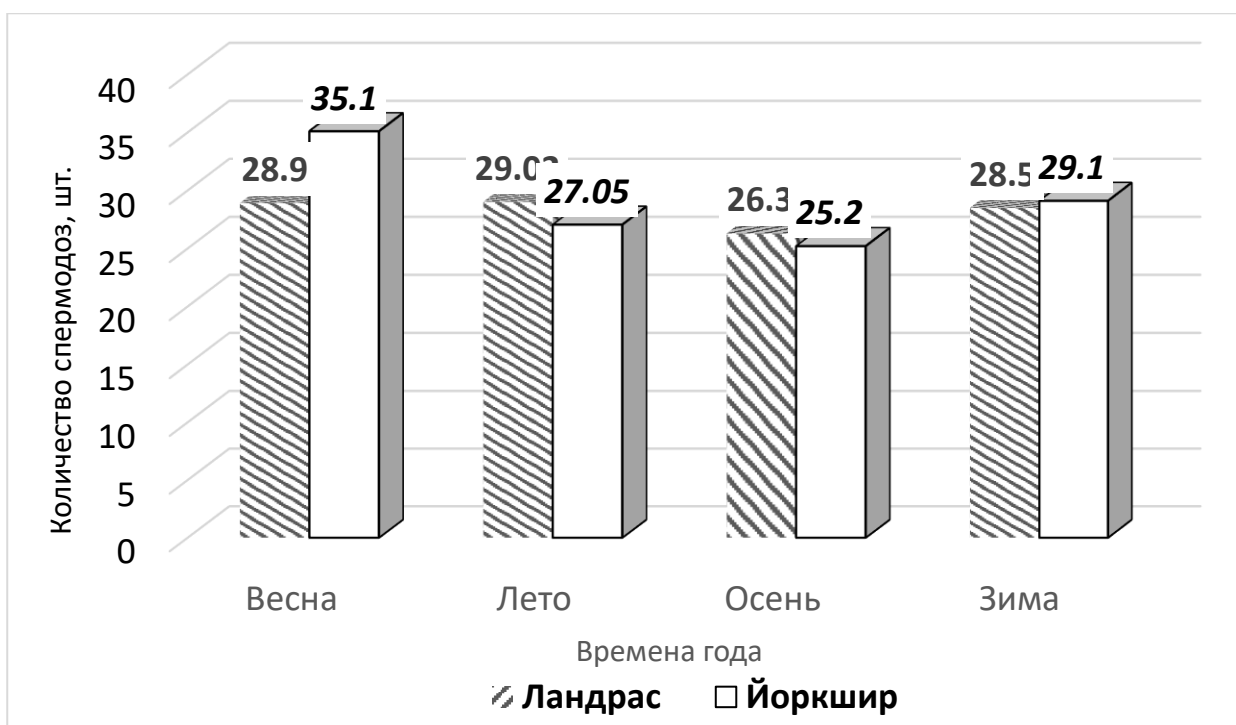


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика показателя количества сперматозоидов у хряков-производителей разных пород в зависимости от сезона года

Наибольший объем эякулята у пород йоркшир и ландрас, получили в весенний и зимний периоды. Наилучший показатель подвижности сперматозоидов в течении всех сезонов года – у породы йоркшир, значение которого изменялось от 79,5 % (осенью) до 83,2 % (весной). В весенний период от породы йоркшир получено наибольшее количество

спермодоз – 35,1 шт. Среди сравниваемых групп, наименьшее количество спермодоз получено весной от йоркширов, что меньше минимального значения, полученного весной от ландрасов – на 1,1 дозу.

Литература

1. Чистяков, В. Т. Современное развитие селекции и генетики в отечественном свиноводстве / В. Т. Чистяков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж. – 2018. – № 4 (59). – С. 71-78.
2. Асрутдинова, Р. А. Поиск средств для использования в качестве адъювантов / Р. А. Асрутдинова, М. Г. Сагитова, А. Р. Камалиев, Ф.Ф. Сунагатов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – № 1. – С. 12-16.
3. Кабиров, Г.Ф. Использование биологических возможностей свиноматок при выращивании поросят / Г.Ф. Кабиров, Л.А. Рахматов, М.А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 147-151.
4. Тюлькин, С.В. Применение ДНК-диагностики для выявления рецессивных мутаций у сельскохозяйственных животных / С.В. Тюлькин, И.И. Гиниятуллин, Т.М. Ахметов [и др.] // В сборнике: Молекулярная диагностика. Сборник трудов. – 2014. – С. 524-525.

© Рахматов Л.А., Муллахметов Р.Р., Гурьянова Д.А., 2023

УДК 636.234.1.061.082.22

Халилова Гузель Хафизовна

Аспирант

tamzelguzel@gmail.com

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана, Казань

Шайдуллин Радик Рафаилович

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент

trpi-kgau@bk.ru

Казанский государственный аграрный университет,

Казань

Ахметов Тахир Мунавирович

Доктор биологических наук, профессор

ahmetov-tahir@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана, Казань

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ ПО

ЭКСТЕРЬЕРНОЙ ОЦЕНКЕ ДОЧЕРЕЙ

Аннотация. В скотоводстве молочная продуктивность коров племенного поголовья может зависеть и от экстерьерных показателей. При сравнении молочной продуктивности дочерей-сверстниц с результатами линейной оценки быка была выявлена закономерность ряда признаков, влияющих на молочную продуктивность у исследуемых первотёлок. Целевой отбор поголовья по желательным признакам и закрепление быков на основании линейного профиля стада для дальнейшего разведения, позволят улучшить результаты не только продуктивных свойств, но и позволят поддерживать конституцию, резистентную к многим факторам интенсивного производства.

Ключевые слова: линейная оценка, профиль стада, молочная продуктивность, первотёлки, быки-производители.

Guzel K. Khalilova

Postgraduate student

mamzelguzel@gmail.com

Kazan State Medical University named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

Radik R. Shaidullin

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

tppi-kgau@bk.ru

Kazan State Agrarian University,

Kazan, Russia

Tahir M. Akhmetov

Doctor of Biological Sciences, Professor

ahmetov-tahir@mail.ru

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BULLS BY EXTERIOR ASSESSMENT OF DAUGHTERS

Annotation. The article proves that in cattle breeding, the dairy productivity of cows of breeding stock may depend, among other things, on exterior indicators. So, using the example of comparing the milk productivity of the daughters of the bull's peers with the results of a linear assessment, the regularity of a number of signs affecting the milk productivity of the first heifers studied was revealed. The targeted selection of livestock according to desirable characteristics and the fixation of bulls based on the linear profile of the herd for further breeding will improve the results of not only productive properties, but also allow maintaining a constitution resistant to many factors of intensive production.

Keywords: linear estimation, herd profile, dairy productivity, first heifers, bulls-producers.

Введение. Развитие производственных мощностей, на основании возросших потребностей населения в отношении не только качества потребляемой продукции, но и количества, что требует от сельского хозяйства только лучшие и самые действенные методы в получении продукции. Экстерьер как понятие является внешним проявлением типа конституции, и в равной мере, как и конституция, то есть анатомо-физиологические и морфологические особенности в строении тканей и органов, из которого и складывается общее телосложение организма, является важным показателем для оценки племенных качеств сельскохозяйственных животных.

Оценка крупного рогатого скота, так же, как и отбор проводятся в соответствии с заданной целью, а именно производственной или племенной, чтобы определить пригодность для определённого назначения. На данном этапе мы сталкиваемся с разностью применяемых методик оценки скота, исходя из которых происходит систематизация значений признаков и определение назначения животных [1].

Одним из распространённых на данный момент и с начала её создания в прошлом веке оценок, а именно наиболее себя зарекомендовавшая, как оценка с наибольшим охватом признаков, удобной и результативной в использовании в промышленном разведении, является линейная оценка. На протяжении двух десятилетий XXI века, на линейная оценка была взята на вооружение многими областями и республиками Российской Федерации [2, 3].

Молочная продуктивность скота, в частности, как и пригодность к современным технологиям содержания во многом зависят от кормления, экстерьера и конституции, так как интенсивные методы разведения диктуют тенденции на усиленное внимание к данным признакам, то есть при промышленном производстве должно акцентироваться на совокупность факторов [4, 5].

Материал и методы исследования. Научные исследования проводились в период 2021-2022 гг. на базе хозяйств: ООО «Вахитово», СХПК «им. Вахитова», ООО им. Тимирязева А/Ф «Татарстан» Республики Татарстан совместно с АО «ГПП» Элита. Проводилась линейная и 100-бальная оценка экстерьера первотёлок, дочерей голштинских быков-производителей согласно линейной оценке. Линейная оценка позволяет оценить фенотип первотёлок и коров, по 18 и более признаков, мы использовали 20, так к основным были добавлены признаки: расположение задних сосков и расположение задних ног (вид сзади).

Обработка данных проводилась с помощью программ СелЭкс, Агроботаст, Microsoft Office (Word, Excel).

Анализ и обсуждение результатов. Большая часть быков принадлежит линии Вис Бэк Айдиал, так как по причине централизованного закрепления, ротация линий производится на ряд хозяйств и часто сходится.

В таблице 1 представлены исследуемые быки и приведены данные о породной принадлежности, количество дочерей, кровность и линейная принадлежность. Всего оценено было 306 дочерей-сверстниц.

Таблица 1 – Данные о исследованных быках-производителях

Бык, кличка	порода	кол-во дочерей	кровность	линия
Чейн	голшт.	59	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Тайтен	голшт.	27	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Куик Бой	голшт.	68	ч/п	Рефлексн Соверинг 198998
Айрон	голшт.	25	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Атлант	голшт.	59	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013415
Памир	голшт.	68	ч/п	Вис Бэк Айдиал 1013417

В практике животноводства частой причиной является хромота, что включает в себя и заболевание копыт, и воспаление скакательного сустава, и травматизация при наличии скользких покрытий в проходах между доильным залом и группами в кровниках, где содержится поголовье.

В таблице 2 показана молочная продуктивность дочерей исследуемых быков. При среднем значении удоя по всем дочерям 8311 кг молока, колебания составили – от 8004 кг до 9404 кг. Большие колебания минимального и максимального показателя выявлено по массовой доли жира в молоке – от 3,66 до 4,03 %, при средней величине 3,77 % и по массовой доли белка в молоке – от 3,17 до 3,50 % при средней белковомолочности 3,23%.

Таблица 2 – Молочная продуктивность дочерей-сверстниц исследованных быков-производителей

Удой 305 дней, кг			Жир, %			Белок, %		
M±m	Min	Max	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
8311±0,01	8004	9404	3,77±0,04	3,66	4,03	3,23±0,04	3,17	3,50

В ходе исследования оценённые первотёлки были оценены в бальной системе, в диапазоне от 1 до 9, согласно значениям промеров тела. Средние значения каждого показателя от всех оценённых первотёлок приведены на рисунке 1, таким образом по полученным данным можно сделать вывод о каждом из показателей:

- рост соответствует 145-147 сантиметрам, что вызывает проблемы при осеменении;

- глубина туловища, является оптимальной и равняется 7 баллам, этот показатель зависит от сбалансированности и не зависит от его роста;

- крепость телосложения или же ширина груди, оптимальными баллами являются 7-8, при меньших показателях нарушается постановка ног и развивается такой недостаток как крыловидная лопатка, но такая морфология влияет и на объём лёгких;

- молочные формы, оценивают наклон рёбер и расстояние, так как этот показатель влияет на вентиляцию лёгких, то есть возможности обогащать кровь кислородом, что положительно влияет на продукцию молока, нормой является 8-9 баллов, в нашем исследовании показатели соответствуют 5,58 баллам, что не критично, но не является лучшим результатом;

- длина крестца, получена средняя оценка в 6,65, что является недостаточным, так как лучшей оценкой является 9 баллов, но важно отметить что признак оценивается исходя их размеров животного;

- положение таза, является оптимальным при 5-6 баллах, в нашем исследовании результаты соответствуют норме;

- ширина таза, определяется в выступающих точках седалищных бугров, оптимумом является результат в 7-8 баллов, так как показатель является важным для процесса воспроизводства, итогом нашего исследования является недостаточная ширина таза (5,10 балла)

- обмускуленность – это степень развития мускулатуры в области крестца и бедер, для голштинской породы нормой считается 5-6 баллов, так же как и в полученных результатах

- постановка задних ног (вид сбоку), оцениваемая степень изгиба в скакательном суставе, является нормальной при 5 баллах, что соответствует полученным нами данным;

- угол копыта или же высота пятки должна ровняться 6-7 баллам, в нашем же случае наклон чрезмерен, пятка короткая;

- прикрепление передних долей вымени, а именно угол прикрепления между передними долями и животом является лучшим при 8-9 баллах, у исследуемых дочерей результат 6,48 баллов, что является недостаточно хорошим результатом для первотёлок, так как с каждой лактацией доли имеют свойство растягиваться и опускаться ниже, а также не будет нужного объёма долей, так как малое крепление равно малому количеству железистой ткани;

- длина передних долей вымени, должна быть максимальной в 26 см и равняться оценке в 9 баллов, результатом дочерей является 5,54 балла, что говорит о слабом прикреплении передних долей и малом объёме железистой ткани в передних долях, что отрицательно сказывается на молочной продуктивности;

- высота прикрепления задних долей вымени, должны иметь оптимальное значение в 9 баллов, тогда как оцениваемые нами дочери имеют значение в 6,79, что сказывается на степень крепости

прикрепления, то есть долговечности вымени и уменьшения травматизации, а также результат данного показателя может сказать о объёме железистой ткани, так как чем меньше расстояние между нижним краем вульвы и началом железистой ткани и больше баллов, тем более объёмными будут задние доли;

- ширина задних долей вымени исследуемых дочерей равняется 4,86 баллам, тогда как оптимальным является оценка в 9 баллов, что негативно влияет на молочность так как вымя занимает меньше места, чем могло бы занимать, отсюда следует что и объём железистой ткани в разы уменьшен;

- борозда вымени (центральная связка) должна проходить вдоль задних долей вымени и ровняться 9 баллам в оценке, однако в нашей оценке результат ровняется 4,91 балл, что означает слабое прикрепление вымени, а также сложности с возможностью выдержать большое количество молока в задних долях, если такие коровы высокомолочные, то есть вероятность разрыва связки;

- положение дна вымени или же глубина вымени, это расстояние дна вымени от середины скакательного сустава, считается лучшим при 6-7 баллах, мы же получили данные равные 7,06 баллов;

- расположение передних сосков в норме равно 5 баллам, то есть каждый сосок находится в середине доли, как правило в настоящий момент есть тенденция к расставленным передним соскам, как в случае с оценёнными первотелками (3,29 баллов), что затрудняет обслуживание во время доения, так как с сильно расставленных сосков доильные стаканы соскальзывают из за упора в задние конечности;

- длина передних сосков, должна равняться 5-6 баллам, 4,53 баллам полученные при оценке исследуемого поголовья, соответствуют норме, но при отсутствии контроля, при закреплении быков производителей, соски как правило укорачиваются, так как это распространено в породе, что приводит к необходимости частой смены сосковой резины, так как площади для контакта соска с резиной становится недостаточно;

- расположение задних сосков, является нормальным, если каждый сосок расположен в по середине четверти, результаты исследования имеют данные о 6,23 баллах в среднем по дочерям быков, что говорит о сближении сосков, что является тенденцией для голштинской породы, и влияет на крепление сосковой резины, потому что расстояния не достаточно между задних сосков, кроме того при роботизированном доении лазер не может определить расположение сосков правильно, при сильном их сближении;

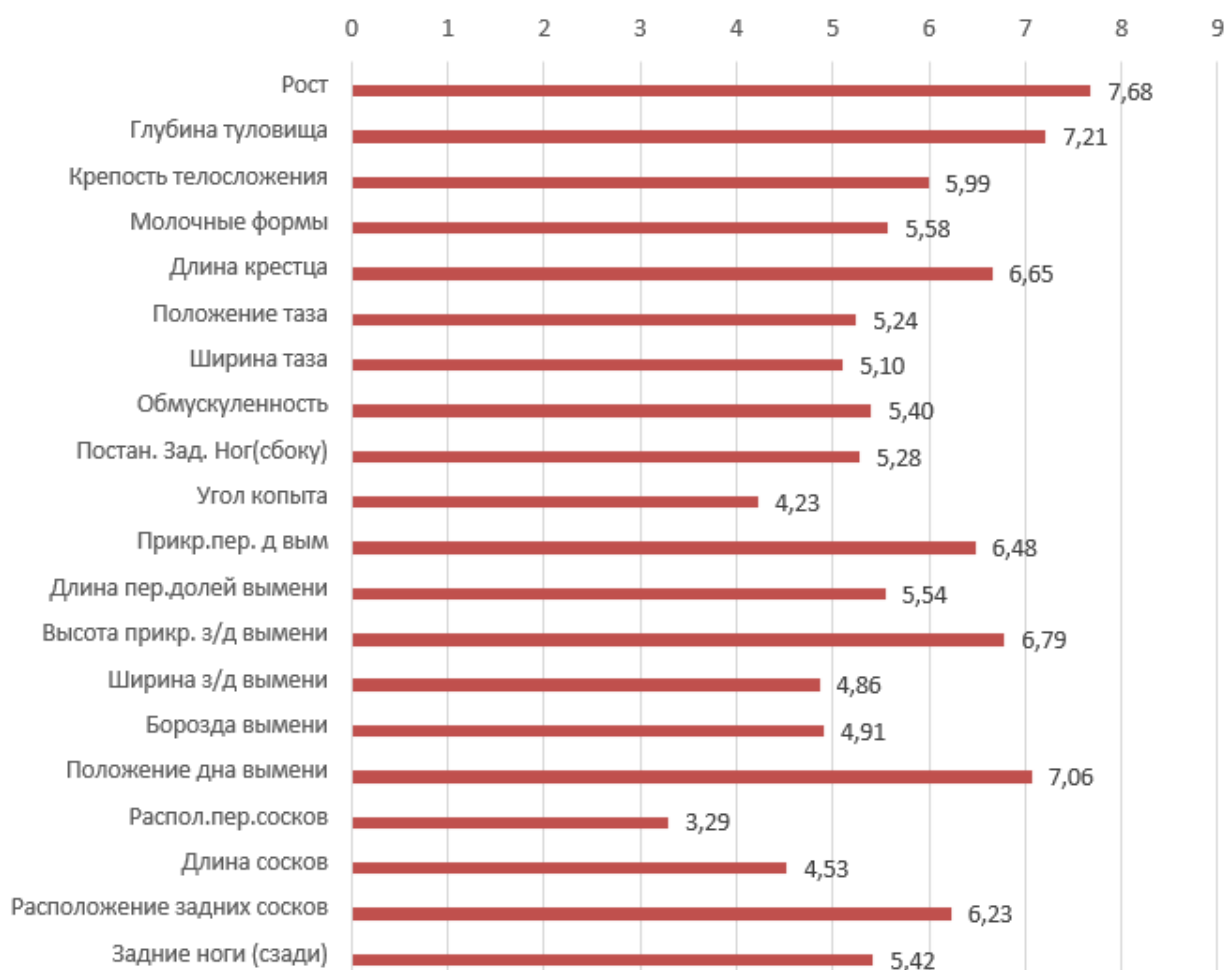


Рис.1 – Средние баллы исследуемых дочерей-сверстниц

- задние ноги (вид сзади), у исследуемых дочерей ширина недостаточная (5,42 балла), что влияет на возможность развития железистой ткани, так как узкая постановка ног, сковывает железистую ткань, нормой оценки является 8 баллов.

Полученные при оценке первотёлок баллы, для составления линейного профиля пересчитываются в среднее квадратичное отклонение. Изображение полученного профиля можно увидеть на рисунке 2. Несмотря на то, что пятью баллами, которые в данном изображении взяты за 0, не определяется оптимальное значение всех признаков, но данный вариант иллюстрирования помогает воспринимать информацию о результатах оценки.

Аналогичный вид линейного геномного профиля быки-производители, не получившие еще оценку по потомству, откуда следует, что подбор с целью закрепления производить легче.



Рис. 2 – Линейный профиль оценённых дочерей-сверстниц

Выводы. Многофакторный анализ стада и большая информированность о поголовье могут стать подспорьем как в племенном, так и в товарном стадах. Подбор быков- производителей, а именно «улучшателей» не только по молочным показателям, но и по экстерьеру, возможен и важен, так как экстерьер, и в меру крепкая конституция, часто могут стать основными факторами в резистентности животных к содержанию в крупных хозяйствах. При этом чем нежнее конституция, тем больше затраты не только на условия содержания, но и на обслуживание поголовья работниками фермы.

Таким образом, проведение подбора и оценки скота, могут стать лучшей профилактикой и помогут оформить цель развития генетических показателей не только в отдельном стаде, но и в целом для породы в определённых условиях содержания.

Литература

1. Высоцкий, А.Э. Основы сельского хозяйства: животноводство, экстерьер сельскохозяйственных животных / А.Э. Высоцкий, Н.Н. Безрученок. - Минск: БГПУ, 2007. - 39 с.
2. Исламова, С.Г. Линейная оценка типа телосложения коров (система А и Б) / С.Г. Исламова, Ф.А. Исламов, Р.Р. Мурдашов, И.Р. Сахаутдинов / Практические рекомендации БашГАУ. - Уфа:БашГАУ, 2009. - 27 с.
3. Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности – 2017 г. – 24 с.

4. Тяпугин, С.Е. Результаты линейной оценки экстерьера коров чёрно-пёстрой породы в племенных хозяйствах Вологодской области / С.Е. Тяпугин, О.Н. Бургомистрова, О.Л. Хромова, Н.В. Зенкова: Матер. всерос. научно-практич. конф. посвящ. 25-летию образования Новгородского НИИСХ. — Великий Новгород, 2013. - Т. 211. - С. 182-184.

5. Файзрахманов, Р.Н. Состояние белкового и минерального обмена веществ у коров при применении витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, И.Т. Вазыхов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. - 2013. – Т. 214. – С. 456-460.

© Халилова Г.Х., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М., 2023

УДК 636.082:636.2

Харисова Чулпан Ахметовна,

Ассистент

harisova.chulpan@mail.ru

Ахметов Тахир Мунавирович,

Доктор биологических наук, профессор

ahmetov-tahir@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана, Казань,

Шайдуллин Радик Рафаилович,

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент

trpi-kgau@bk.ru

Казанский государственный аграрный университет,

Казань

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МОЛОЧНОГО СТАДА ООО «ТУКАЕВСКИЙ» ПО ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К ПЕРСПЕКТИВНЫМ ВЕТВЯМ

Аннотация. В статье рассматривается опыт разведения голштинского скота по линиям в хозяйстве. Изучены показатели наследуемости молочной продуктивности коров голштинской породы к перспективным ветвям. Коровы различных линий по-разному наследуют величину удоя и содержание жира и белка в молоке. В результате данного исследования можно сделать следующий вывод, что наибольшее содержание белка в молоке в линиях голштинских пород наблюдается в линии Рефлекшн Соверинга, по содержанию жира – в линии Вис Бек Айдиала, по всем признакам молочной продуктивности наилучшую генетическую наследственность имеет линия Рефлекшн Соверинга.

Ключевые слова: генеалогическая структура, линия, потомство, маточное стадо.

Chulpan A. Kharisova

Assistant

harisova.chulpan@mail.ru

Tahir M. Akhmetov

Doctor of Biological Sciences, Professor

ahmetov-tahir@mail.ru

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

Radik R. Shaidullin

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

tppi-kgau@bk.ru

Kazan State Agrarian University,

Kazan, Russia

GENEALOGICAL STRUCTURE OF THE DAIRY HERD LLC "TUKAEVSKIY" BY ACCESSORIES TO PROSPECTIVE BRANCHES

Abstract. The article discusses the experience of breeding Holstein cattle along the lines on the farm. The indicators of heritability of milk productivity of cows of the Holstein breed to promising branches were studied. Cows of different lines inherit the amount of milk yield and the content of fat and protein in milk in different ways. As a result of this study, the following conclusion can be drawn that the highest protein content in milk in the lines of Holstein breeds is observed in the line of Reflection Sovering, in terms of fat content - in the line of Vis Beck Idial, for all signs of milk productivity, the line of Reflection Sovering has the best genetic heredity.

Keywords: genealogical structure, line, offspring, broodstock.

Введение. Ведущей отраслью сельского хозяйства Республики Татарстан является животноводство. Основным направлением животноводства является разведение крупного рогатого скота для производства молока и говядины. Современное состояние отраслей агропромышленного комплекса подтверждает необходимость развития молочного скотоводства, как важного постоянного источника доходов сельскохозяйственных предприятий любых форм собственности. В целом по Российской Федерации наблюдается динамика увеличения производства молока.

Важнейшим аспектом в молочном скотоводстве является интенсификация отрасли путем ускоренного повышения генетического потенциала животных пород и степени его реализации; выведение

животных, способных давать больше высококачественной продукции при наименьших затратах кормов и труда.

Сохранение и рациональное использование генофонда крупного рогатого скота является весьма актуальной проблемой развития сельского хозяйства и требует решения множества задач. Одной из них является использование современных методов селекционно-племенной работы для реализации генетического потенциала продуктивности и племенной ценности животных [1, 2, 3].

В молочном скотоводстве применяют метод разведения по линиям с целью улучшения продуктивности коров. Данный метод позволяет установить наиболее желательный генотип. Необходимо отметить, что не всегда при проведении селекционно-племенной работы со стадом учитывают наследственные качества, которые во многом отражают уровень продуктивности в популяции животных и передачи их следующему поколению [4].

Цель разведения животных по линиям заключается в закреплении и развитии в потомстве ценных особенностей родоначальника и его продолжателей. Основное внимание уделяется созданию условий для селекции молочного крупного рогатого скота, обеспечивающих его долготелее хозяйственное использование. Учитывая селекционно-генетические параметры, такие, как корреляция и наследуемость, можно выявить наиболее лучшие сочетания в линиях, тем самым повысить количественные и качественные показатели молочной продуктивности [5, 6].

Материал и методы исследований. Исследования проводили на поголовье коров голштинской породы в ООО «Тукаевский» Актинского района. Исследуемое поголовье относилось к линиям Вис Бэкайдиал 101341, Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679. Для исследования были использованы данные молочной продуктивности коров и женских предков быков. В обработку включены данные племенных 1326 коров, которые происходили от 73 быков-производителей голштинской породы. Были использованы данные зоотехнического и племенного учета сельскохозяйственных предприятий – карточки племенных коров и быков (формы: 1-МОЛ, 2-МОЛ), а также каталоги и племенные свидетельства быков-производителей. Анализ происхождения и продуктивности коров был произведен с помощью программного пакета АРМ «СЕЛЭКС 3.3» («Плинор») [3, 4].

Для прогноза генетического потенциала быков-производителей вычислен родительский индекс по Н.А. Кравченко (1963):

$$РИБ = (2М + ММ + МО) / 4,$$

где *М* – продуктивность матери;

ММ – продуктивность матери матери;

МО – продуктивность матери отца.

Анализ и обсуждение результатов. На основании представленного современного генеалогического деления в голштинской породе разведение по линиям лучше вести с учетом новых перспективных ветвей. В связи с этим данные ветви были учтены в генеалогической структуре дойного стада [5]. Линия Вис Бек Айдиала в хозяйстве представлена тремя перспективными ветвями и наибольшее количество коров из всего дойного стада относится к ROCKALLISONOFBOVA – 16,4% и HANOVERHILL STARBUCK – 11,2% (таблица 1). Рефлексн Соверинг имеет в стаде четыре ветви с наибольшей долей TO-MARBLACKSTAR – 24,0% и WALKWAY CHIEF MARK – 20,9%. Монтвик Чифтейн представлен одной ветвью – CARLIN-MIVANHOEBELL – 15,2%.

Генетический потенциал животных линии Вис Бэк Айдиала составил удой 13387 кг с жирностью 4,09% и белковостью 3,17% (таблица 2). Этот потенциал был реализован по удою на 56%, а по содержанию жира в молоке – на 94% и белка в молоке – на 101%.

Таблица 1 – Генеалогическая структура дойного стада по принадлежности к перспективным ветвям

Линия (генеалогическая группа)	Ветвь (линия)	Новые перспективные ветви	Голов	%
Вис Бек Айдиала 1013415	Р.О.Р.Э. Элевейшна 1491007	HANOVERHILL STARBUCK 352790	148	11,2
		ROCKALLI SON OF BOVA 1665634	218	16,4
		SWEET-HAVEN TRADITION	38	2,9
Итого			404	
Рефлексн Соверинга198998	П.Ф. АрлиндаЧифа 1427381	ARLINDA ROTATE 1697572	62	4,7
		TO-MAR BLACKSTAR-ET 1929410	319	24,0
		WALKWAY CHIEF MARK 1773417	277	20,9
		S-W-D VALIANT 1650414	62	4,7
Итого			720	
МонтвикЧифтейна 95679	Осборндэйл Айвенго 1189870	CARLIN-M IVANHOE BELL 1667366	202	15,2
ВСЕГО			1326	100

Генетический потенциал животных ветви HANOVERHILL STARBUCK по удою составил 12440 кг массовой доли жира 4,18%, массовой доли

белка в молоке 3,35%. Этот потенциал был реализован по удою на 60%, а по содержанию жира в молоке – на 92% и белка в молоке – на 96%.

Генетический потенциал животных ветви ROCKALLI SON OF BOVA по удою составил 14756 кг, массовой доли жира 3,92%, массовой доли белка в молоке 3,08%. Этот потенциал был реализован по удою на 50%, а по содержанию жира в молоке – на 97% и белка в молоке – на 104%.

Генетический потенциал животных ветви SWEET-HAVEN TRADITION по удою высокий и составил 11473 кг, массовой доли жира 3,93%, массовой доли белка в молоке 3,20%. Этот потенциал был реализован по удою на 65%, а по содержанию жира в молоке – на 98% и белка в молоке – на 101%.

Таблица 2 – Генетический потенциал животных линии Вис Бек Айдиала

Продуктивность женских предков		Линия	Ветвь		
		В.Б. Айдиал	HANOVERHILL STARBUCK	ROCKALLI SON OF BOVA	SWEET-HAVEN TRADITION
М	Удой, кг	13073	12680	13334	12994
	Жир, %	4,20	4,30	3,90	4,01
	Белок, %	3,18	3,40	3,03	3,22
ММ	Удой, кг	13061	10538	16896	8605
	Жир, %	4,09	4,15	4,10	3,91
	Белок, %	3,15	3,30	3,12	3,14
МО	Удой, кг	14341	13862	15461	11300
	Жир, %	3,85	3,97	3,78	3,80
	Белок, %	3,18	3,30	3,13	3,20
Индекс родословной	Удой, кг	13387	12440	14756	11473
	Жир, %	4,09	4,18	3,92	3,93
	Белок, %	3,17	3,35	3,08	3,20

Генетический потенциал линии Соверинга высокий и составил по удою – 14361 кг, жиру – 4,06% и белку – 3,16% (таблица 3). Этот потенциал был реализован по удою на 51%, по жиру – на 95% и белку – на 102%.

Генетический потенциал животных ветви TO-MAR BLACKSTAR-ET по удою составил 15113 кг, массовой доле жира 4,03%, массовой доле белка в молоке 3,15%. Этот потенциал был реализован по удою на 49%, а по содержанию жира в молоке – на 95% и белка в молоке – на 102%.

Генетический потенциал животных ветви WALKWAY CHIEF MARK по удою составил 14289 кг, массовой доли жира 4,12%, массовой доли белка в молоке 3,16%. Этот потенциал был реализован по удою на 52%, а по содержанию жира в молоке – на 93% и белка в молоке – на 102%.

Таблица 3 – Генетический потенциал животных линии Рефлекшн Соверинга

Продуктивность женских предков		Линия Соверинг	Ветвь			
			TO-MAR BLACKSTAR-ET	WALKWAY CHIEF MARK	ARLINDA ROTATE	S-W-D VALIANT
М	Удой, кг	14929	15831	15098	12912	9620
	Жир, %	4,04	3,91	4,18	4,19	3,92
	Белок, %	3,13	3,14	3,08	3,28	3,15
ММ	Удой, кг	13599	14240	13289	12071	10657
	Жир, %	4,01	4,09	3,96	3,99	3,87
	Белок, %	3,09	3,04	3,16	3,15	3,12
МО	Удой, кг	13987	14552	13670	13757	10783
	Жир, %	4,16	4,20	4,16	3,90	4,15
	Белок, %	3,29	3,30	3,30	3,25	3,22
Индекс родословной	Удой, кг	14361	15113	14289	12913	10170
	Жир, %	4,06	4,03	4,12	4,07	3,96
	Белок, %	3,16	3,15	3,16	3,24	3,16

Генетический потенциал животных ветви ARLINDA ROTATE по удою высокий и составил 12913 кг, массовой доли жира 4,07%, массовой доли белка в молоке 3,24%. Этот потенциал был реализован по удою на 54%, а по содержанию жира в молоке – на 95% и белка в молоке – на 100%.

Генетический потенциал животных ветви S-W-D VALIANT по удою составил 10170 кг, массовой доли жира 3,96%, массовой доли белка в молоке 3,16%. Этот потенциал был реализован по удою на 77%, а по содержанию жира в молоке – на 99% и белка в молоке – на 102%.

Генетический потенциал линии Монтвик Чифтейна по удою составил 10081 кг, по содержанию жира 3,89% и по содержанию белка 3,12% (таблица 4). Реализация генетического потенциала составила по удою 72%, по содержанию жира на – 99% по содержанию белка на – 103%.

Таблица 4 – Генетический потенциал животных линии Монтвик Чифтейн

Продуктивность женских предков		Линия	Ветвь
		Чифтейн	CARLIN-M IVАННОЕ BELL
М	Удой, кг	9909	9909
	Жир, %	3,78	3,78
	Белок, %	3,12	3,12
ММ	Удой, кг	7798	7798
	Жир, %	3,83	3,83
	Белок, %	3,06	3,06
МО	Удой, кг	12709	12709
	Жир, %	4,15	4,15
	Белок, %	3,20	3,20
	Удой, кг	10081	10081

Индекс родос- ловной	Жир, %	3,89	3,89
	Белок, %	3,12	3,12

Выводы. Таким образом, в селекционно-племенной работе хозяйства наиболее широкое распространение получили животные ветвей ROCKALLISON OF BOVA, TO-MAR BLACKSTAR-ET и WALKWAY CHIEF MARK.

Высоким генетическим потенциалом характеризуются животные ветвей ROCKALLI SON OF BOVA, TO-MAR BLACKSTAR-ET и WALKWAY CHIEF MARK.

Литература

1. Косяченко, Н.М. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутрипородных типов крупного рогатого скота / Н.М. Косяченко, М.В. Абрамова, А.В. Ильина и [др.]. – Ярославль: Канцлер, 2020. – 157 с.
2. Пустотина, Г.Ф. Эффективность производства молока от коров разных генотипов // Вестник Оренбургского государственного аграрного университета. - 2006. - № 9. - С. 303-307
3. Абельдинов, Р.Б. Биологический статус коров симментальской породы казахстанской селекции с различным генотипом по генам-кандидатам белкового обмена / Р.Б. Абельдинов, Т.К. Бексеитов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2 (148). - С.81-87.
4. Харитонов А.С. Наследуемость селекционных признаков в линиях голштинского скота / А.С. Харитонов // Биология в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4 (25). – С. 7 – 10.
5. Харисова, Ч.А. Генеалогическая структура татарстанской популяции голштинской породы по принадлежности к перспективным ветвям / Ч.А. Харисова, Т.М. Ахметов, Р.Р. Шайдуллин // Казанский Международный конгресс евразийской интеграции. – 2022. – С. 242 – 250.
6. Сударев, Н.П. Эффективность использования коров ярославской породы разных генотипов по голштинам / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, Е.А. Воронина, П.С. Бугров, А.Г. Юдина // Молочное и мясное скотоводство. - 2020. - № 7. - С. 20-24.

© Харисова Ч.А., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., 2023

Хисамов Рифат Ринатович
Кандидат биологических наук, доцент
rifat_khisamov@mail.ru

Загидуллин Ленар Рафикович
Кандидат биологических наук, доцент
zaglenar@yandex.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, Казань

НАПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ КОРОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Аннотация. Целью статьи является рассмотрение некоторых способов оценки и отбора молочного скота для системы роботизированного доения. Объектами исследования выступают технология роботизированного доения, содержащиеся при этой технологии коровы-первотелки голштинской и холмогорской (татарстанского типа) породы. Одним из основных критериев оценки и отбора коров является кратность доения. Представлены два способа, позволяющего оценить животных по данному показателю: сравнение среднего значения количества доения каждого животного со средним по группе, по коэффициенту доильной активности. Оценка по интенсивности процесса доения позволяет отбирать животных, которые при меньшем времени пребывания в доильном боксе производят больше продукции, повышая производительность доильного робота. Представлен способ, позволяющий отбирать коров по выравненности удоя. Суть способа состоит в сравнении частных коэффициентов вариации удоя со средним коэффициентом вариации по стаду. Путем анализа динамики молоковыведения осуществляется оценка животных по стрессоустойчивости. Преимуществом приведенного способа является возможность проведения оценки на большом поголовье без нарушения технологии производства.

Ключевые слова: молочная корова, способ отбора, доильный робот

Rifat R. Khisamov
Candidate of Biological sciences, Associate professor
rifat_khisamov@mail.ru

Lenar R. Zagidullin
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
zaglenar@yandex.ru

*Kazan State Academy veterinary medicine named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia*

DIRECTIONS OF COW BREEDING METHODS FOR THE ROBOTIC MILKING SYSTEM

Abstract. The purpose of the article is to consider some methods of evaluation and selection of dairy cattle for a robotic milking system. The objects of the study are the technology of robotic milking, the first-calf cows of the Holstein and Kholmogor (Tatarstan type) breeds contained in this technology. One of the main criteria for evaluating and selecting cows is the multiplicity of milking. Two methods are presented that allow animals to be evaluated according to this indicator: comparing the average value of the amount of milking of each animal with the average for the group, according to the coefficient of milking activity. Evaluation of the intensity of the milking process allows you to select animals that, with less time spent in the milking box, produce more products, increasing the productivity of the milking robot. A method is presented that allows you to select cows according to the equalization of milk yield. The essence of the method consists in comparing the partial coefficients of milk yield variation with the average coefficient of variation for the herd. By analyzing the dynamics of milk production, animals are evaluated for stress resistance. The advantage of the above method is the possibility of conducting an assessment on a large livestock without violating the production technology.

Keywords: dairy cow, selection method, milking robot

Введение. В начале 90-х гг. XX века в индустрии молочного скотоводства произошел качественный скачок – внедрение технологии роботизированного доения. Данная технология позволила автоматизировать один из самых трудоемких производственных процессов в животноводстве – доение. Технология роботизированного доения трансформирует всю биотехническую систему «человек-машина-животное». Взаимодействие элементов подсистемы «человек-животное» ослабляется, а элементов подсистемы «машина-животное» усиливается. Роль человека, таким образом, сводится к обеспечению надежного и комфортного взаимодействия между техникой и животными.

У технологии роботизированного доения можно отметить множество положительных сторон, в частности: увеличение кратности доения коров, снижение затрат труда, повышение качества молока, снижение заболеваний вымени, увеличение срока использования коров, повышение молочной продуктивности, снижение уровня стресса животных [1, 2, 3]. Отрицательные стороны: дороговизна, увеличение расхода электроэнергии, квалифицированное техническое обслуживание, отсутствие отечественных аналогов [4, 5].

В России, согласно данным Росстата [6], функционирует 21,3 тыс. доильных установок и агрегатов. Количество доильных роботов с момента внедрения первого экземпляра (2007 г.) по настоящее время достигло

около тысячи единиц. Доля роботизированной доильной техники, таким образом, составляет менее 5 %.

Система роботизированного доения обеспечивает молочным коровам более комфортные условия для жизнедеятельности. Однако, как известно, при формировании стада выбраковывается до 15 % коров, т.к. не все животные пригодны для доения роботом [7]. В связи с этим перед животноводами стоит задача разработать новые и адаптировать имеющиеся способы селекции молочного скота с учетом особенностей содержания животных при технологии роботизированного доения.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на кафедре механизации ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, в молочно-товарных фермах КФХ «Мухаметшин», КФХ «Ахметов» Сабинского района РТ. Объектами исследования выступали система роботизированного доения, молочные коровы-первотелки голштинской и холмогорской породы татарстанского типа. Осуществлен комплексный анализ процесса роботизированного доения коров, выявлены показатели, которые могут выступать в качестве критериев отбора животных для данной системы.

Анализ и обсуждение результатов. Принципиальным отличием технологии роботизированного доения от традиционных является возможность регулирования кратности доения за единицу времени. Более частые доения являются одним из основных причин, ведущих к повышению молочной продуктивности. В связи с этим данный показатель выступает одним из основных критериев оценки и отбора.

Анализ доения 91 первотелки показал, что большинство (62,6 %) доилось 3 раза в сутки, 21,9 и 14,3 % доилось 2 и 4 раза соответственно, лишь одно животное (1,2 %) подоилось 5 раз (рисунок 1). О связи между кратностью доения и молочной продуктивностью свидетельствует коэффициент корреляции между показателями – 0,69.

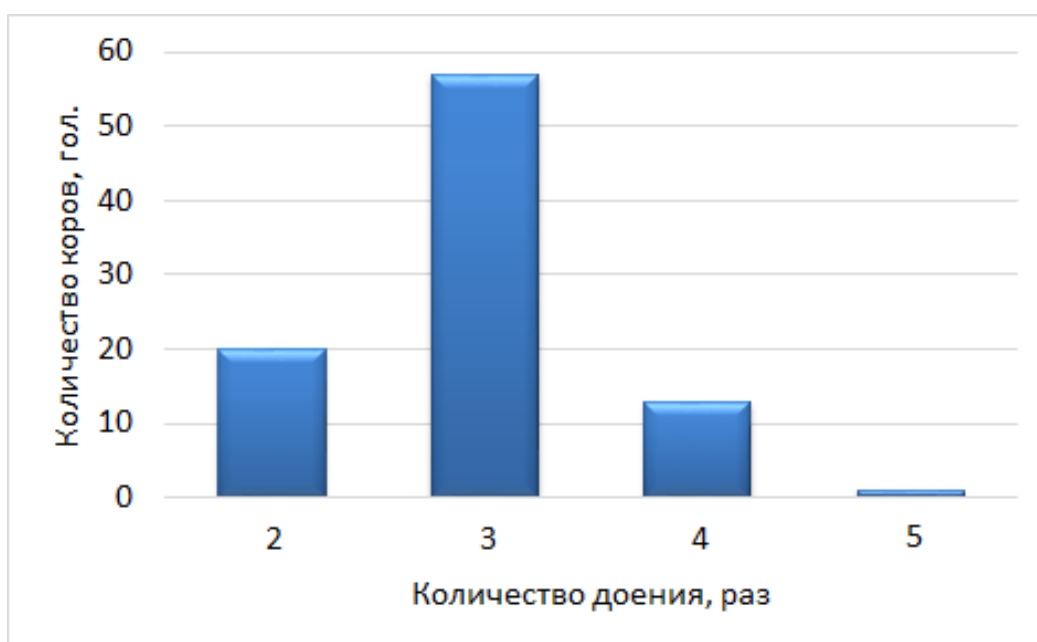


Рисунок 1 – Распределение количества доения коров за сутки в доильном работе

Одним из способов оценки животных по кратности доения является применение в качестве критерия отбора стандартное отклонение (сигма, σ) показателя от среднего ($\bar{X}-1\sigma$). Способ (патент № 2723721) предполагает определение у первотелок за второй месяц лактации среднего значения количества добровольного доения на работе. После вычисления стандартного отклонения значение каждого животного (X) сопоставляется с критерием отбора ($\bar{X}-1\sigma$). В случае, если выполняется условие $X > (\bar{X}-1\sigma)$, животного относят к группе отбора, если нет – к группе выбраковки.

Для оценки и отбора по кратности доения также предлагается следующий способ – по коэффициенту доильной активности (патент № 2785460). При этом необходимо у коров-первотелок определить среднесуточное количество добровольного доения на работе за второй месяц (фактическое количество доений – $KD_{\text{факт.}}$). Делением данного показателя на количество максимально возможного доения в сутки ($KD_{\text{макс.}}$) вычисляется коэффициент доильной активности (КДА). В группу отбора рекомендуется включать таких коров, у которых данный показатель более 0,5.

Оценка 20 животных по приведенному способу показала, что 80 % относятся к группе отбора (средний КДА = 0,592), остальные 20 – к группе выбраковки (средний КДА = 0,490).

По молочной продуктивности животные группы отбора имели превосходство в среднем на 21,1 % ($P < 0,001$) (рис. 2). Коэффициент корреляции между КДА и молочной продуктивностью составил 0,41.

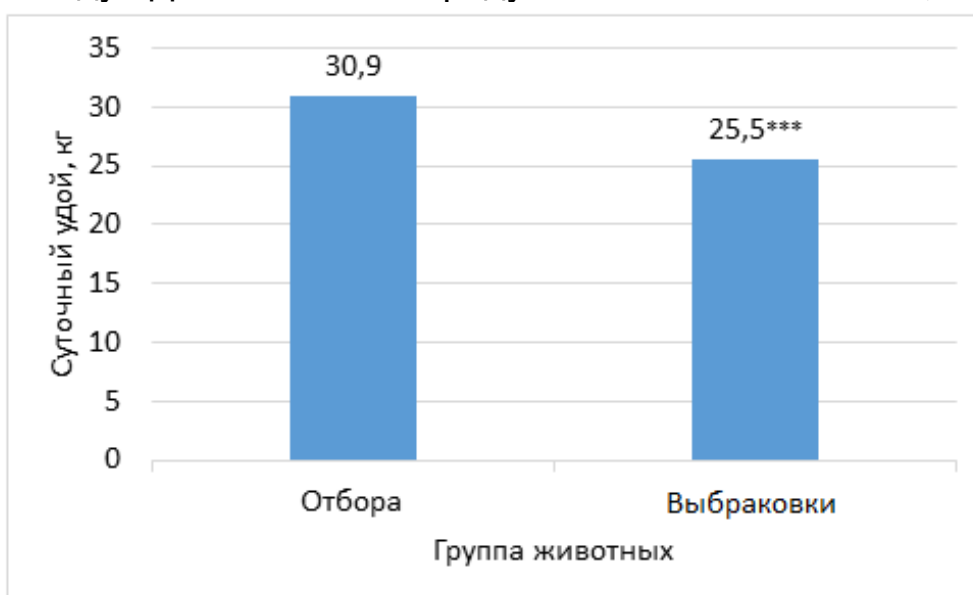


Рисунок 2 – Молочная продуктивность коров разных групп

Время нахождения коров в доильном боксе складывается из времени на преддоильные операции, времени доения и времени постдоильных операций. Чем меньше время корова пребывает в доильном боксе, тем выше производительность доильного робота. В идеале, преддоильные операции (очистка сосков вымени, позиционирование и установка доильных стаканов на соски) должны длиться около одной минуты. Однако на практике это не всегда реализуемо. Причины этого как технические (несовершенство доильных роботов), так и биологические (морфология вымени и сосков, беспокойство коров). Если технические причины решаются по мере совершенствования самих роботов, то биологические – селекцией.

С целью повышения производительности доильного робота предложен способ оценки и отбора животных по такому признаку как интенсивность процесса доения (ИПД) – отношение разового удоя к времени нахождения в доильной станции. Способ (патент № 2772913) предполагает определение времени нахождения коров-первотелок в доильном боксе и разового удоя за второй месяц доения (эти сведения имеются в программе управления доильным роботом). Затем делением разового удоя на время нахождения животных в работе определяется интенсивность процесса доения за каждое доение. После определяется среднее значение показателя с последующим вычислением стандартного отклонения значений от среднего. Отбирают животных, у которых показатель больше среднего по стаду на одну сигму ($\bar{X}+1\sigma$).

Результаты оценки животных по приведенному способу представлены в таблице 1. Среднее значение ИПД всех оцененных первотелок составило 1,17, среднеквадратическое отклонение – 0,18 (критерий отбора = 1,35). В группу отбора отнесены 30, выбраковки – 70 % животных. Разница в молочной продуктивности составила 18,2 % в пользу группы отбора, для их доения требуется на 14,5 % меньше времени.

При оценке коров наряду с общей продуктивностью необходимо учитывать такие ценные индивидуальные качества, как способность длительно удерживать удои на высоком уровне в течение лактации, отношение удоев за разные отрезки времени. Наиболее ценными животными являются те, у которых выровненный тип лактации и удои удерживаются на достаточно постоянном уровне большую часть лактационного периода [8]. Скачки в удое у животных также являются характерными признаками уязвимости к стрессам. Особи низкой стрессоустойчивости будут реагировать резкими скачками удоев на изменения условий содержания [9].

Таблица 1 - Продуктивность и время доения животных, отнесенных к группе отбора и выбраковки

Показатель	Группа первотелок	
	отбора (n = 3)	выбраковки (n = 7)
ИПД, кг/мин	1,47±0,009	1,06±0,008***
Средний разовый удой, кг	7,8±0,072	6,6±0,069***
Время доения, мин.	5,3±0,046	6,2±0,055***

Примечание: *** – $P < 0,001$

Предложен новый способ оценки и отбора коров по выравненности удоев в системе роботизированного доения (патент № 2765828). Данный способ универсален, им можно оценивать животных не только при системе роботизированного доения, но и при любых технологиях доения при условии определения удоя коров за определенные интервалы времени. Суть способа заключается в том, что у коров определяются удои за определенные интервалы времени, например, за каждый месяц (при периоде оценки 305 дней лактации), за декаду (период 4-5 месяцев), за сутки (период 1-2 месяца). Затем для каждой коровы находится среднее значение \bar{Y}_i , среднеквадратическое отклонение σ_i , и коэффициент вариации Cv_i . Следующим шагом в оценке коров является нахождение среднего коэффициента корреляции в группе коров:

$$\bar{Cv} = \frac{\sum_{i=1}^n Cv_i}{n}$$

Далее путем деления частных коэффициентов вариации на средний коэффициент вариации для каждой коровы получают нормированный коэффициент вариации:

$$K_{BVi} = \frac{n \cdot Cv_i}{\sum_{i=1}^n Cv_i} = \frac{Cv_i}{\bar{Cv}}$$

Этот показатель является критерием оценки животных по выравненности удоев. Данный показатель является объективным индикатором выравненности удоев. Если значение показателя меньше единицы, животного относят к желательному типу.

Результаты оценки коров приведенным способом представлены в виде следующего графика (рис. 3). Среди оцененных животных к желательному типу будут отнесены 6 коров, или 60 % (под номерами 2...6 и 8).

Отбор по критерию выравненности удоев позволит сформировать группу животными, адаптированными к высокоинтенсивным технологиям, сохраняющими устойчивость лактации при краткосрочных отклонениях факторов производства от нормы.

Следующий способ, по которому предлагается оценивать и отбирать молочных коров, – стрессоустойчивость. Современное молочное животноводство сопровождается большим количеством стресс-факторов. Они могут привести к снижению устойчивости к заболеваниям, продуктивности, воспроизводительных качеств.

Эффективность селекции животных на стрессоустойчивость во многом определяется наличием адекватного способа оценки. Существуют различные способы: по их реакции на один и тот же раздражитель, нагрузка адренокортикотропным гормоном с последующим подсчетом эозинофилов, по содержанию кортизола в крови, по деятельности сердечно-сосудистой системы и др. Большинство из них не нашли широкого применения на практике, в основном по причине сложности методики проведения оценки [10].



Рисунок 3 – Кoeffициент выравнинности удоев коров

Способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров для роботизированной доильной установки (патент № 2750819), который заключается в измерении интенсивности рефлекса молокоотдачи путем анализа динамики молоковыведения. Учет интенсивности молоковыведения осуществляется поминутно автоматически доильным роботом за определенное количество доений подряд начиная с первого. Проявление рефлекса молокоотдачи определяется по отношению удоя за первую минуту к разовому удою (степень выдоенности) с последующим вычислением разности степени выдоенности между последовательными доениями. В качестве показателя стрессоустойчивости используется количество доения, после которого наступает установившееся значение степени выдоенности за первую минуту, наступление которой можно

определить по нескольким подряд разностям, меньшим наперед заданного малого значения. Животных, у которых показатель меньше среднего по стаду на 1 сигму ($\bar{x}-1\sigma$) относят к высокому типу стрессоустойчивости, больше среднего по стаду на 1 сигму ($\bar{x}+1\sigma$) – к низкому типу, с промежуточными показателями – к среднему типу стрессоустойчивости [11].

По результатам оценки коров-первотелок, распределение на группы по стрессоустойчивости выглядит следующим образом (рис. 4): 2 первотелки, или 22,2 % отнесены к высокому типу стрессоустойчивости, 2 – к низкому, остальные 5 (55,6 %) – к среднему типу.

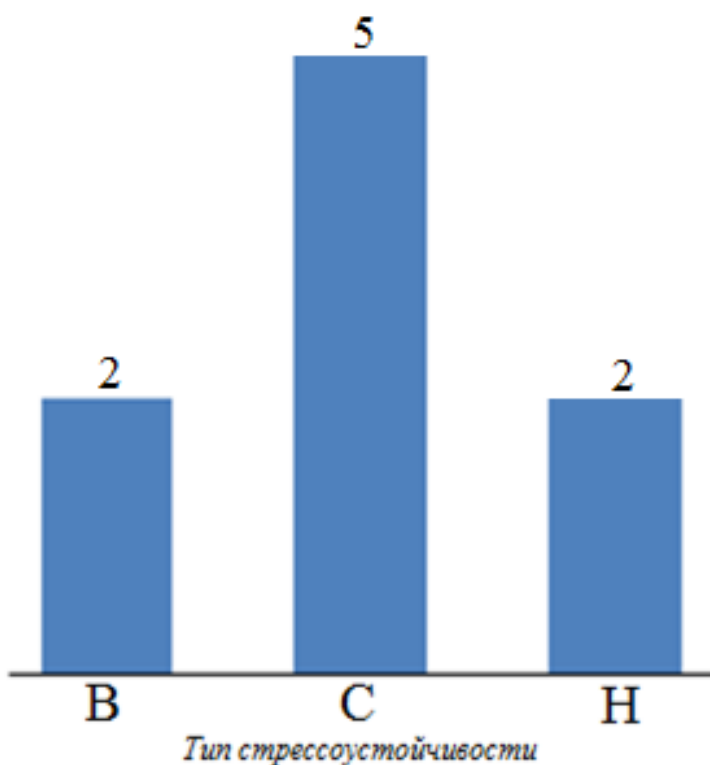


Рисунок 4 – Распределение животных по типам стрессоустойчивости

Представленный способ имеет принципиальное преимущество, чем аналоги – можно проводить оценку на неограниченном поголовье без нарушения установленного режима доения и содержания.

Выводы. Таким образом, технология роботизированного доения имеет определенные отличия от классических (доение в доильных залах, линейное доение). Это необходимо учитывать при планировании и проведении селекционного процесса. Предложенные способы оценки и отбора коров, являясь специально разработанными для технологии роботизированного доения, могут способствовать совершенствованию молочного стада. В связи с этим хозяйствам, применяющим данную технологию, рекомендуем применять вышеприведенные критерии в качестве селекционных.

Литература

1. Иванов, Ю.Г. Сравнительная оценка энерго-, трудо- и эксплуатационных затрат при переводе коров с доения в молокопровод на робот «Lely astronaut» / Ю.Г. Иванов, А.Г. Лапкин // Вестник ВНИИМЖ. – 2013. – № 3. – С. 188-190.
2. Маклахов, А.В. Сравнительная оценка экономической эффективности использования доильных роботов в ООО «Покровское» Вологодской области / А.В. Маклахов, В.И. Жильцов, Л.А. Никитин [и др.] // Вопросы территориального развития. – 2017. – Вып. 5 (40). – С. 1-15.
3. Ситдииков, Ф.Ф. Необходимость внедрения инновационных технологий в молочном животноводстве / Ф.Ф. Ситдииков, Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Шайдуллин, А.Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. - № 4(56). – С. 69-74
4. Скворцов, Е.А. Доильная робототехника и ее влияние на качество молока / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 4. – С. 31.
5. Fisher, J.W. Economics of robotic milking systems for dairy cows Ontario 2002 / J.W. Fisher, D.R. McKnight, J. Rodenburg // Publication Univ. Guelph. – Kemptvill, 2004. – P. 12.
6. Сельское хозяйство в России. 2021: Статистический сборник // Росстат. – М., 2021. – 100 с.
7. Киселев, Л.Ю. Современные технологии роботизированного доения коров / Л.Ю. Киселев. Р.А, Камалов, М.Ю. Борисов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 3. – С. 54-57.
8. Филинская, О.В. Характеристика показателей лактации коров ярославской породы / О.В. Филинская, О.В. Ивачкина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 4 (40). – С. 12-17.
9. Логинов, Ж.Г. Показатель постоянства лактации как признак при комплексной оценке племенной ценности коров / Ж.Г. Логинов. Н.Р. Рахматуллина, А.М. Улимбашеы // Зоотехния. – 2008. – № 8. – С. 4-7.
10. Хисамов, Р.Р. Способ оценки стрессоустойчивости коров / Р.Р. Хисамов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216. – С. 366-370.
11. Хисамов, Р.Р. Оценка и отбор коров по стрессоустойчивости для системы роботизированного доения / Р.Р. Хисамов, Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Шайдуллин [и др.] // Ученые записки Казанской-ГАВМ. – Казань, 2022. – Т. 250 (№ 2). – С. 266-271.

© Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., 2023

Шайдуллин Радик Рафаилович

Доктор сельскохозяйственных наук, доцент

trpi-kgau@bk.ru

Казанский государственный аграрный университет,

Казань

Харисова Чулпан Ахметовна

Ассистент

harisova.chulpan@mail.ru

Ахметов Тахир Мунавирович

Доктор биологических наук, профессор

ahmetov-tahir@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана, Казань,

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Аннотация. Целью исследования явилось оценка молочной продуктивности коров дочерей быков-производителей, с разным генеалогическим происхождением и аллельным вариантом гена каппа-казеина. Проведен анализ продуктивности у коров голштинской породы, происходящих от 26 быков-производителей разных линий и генотипированных по каппа-казеину, которые использовались в ООО «Тукаевский» Атнинского района Республики Татарстан. Установлено, что коровы линии В.Б. Айдиала и Р. Соверинга характеризуются наиболее высокими продуктивными показателями, при достоверном преимуществе над животными линии С.Т. Рокита по удою на 1279-1327 кг. При анализе молочной продуктивности дочерей быков с разным генотипом каппа-казеина выявлено, что коровы у которых отцы, имеют генотип АЕ и АВ каппа-казеина имеют большие количественные показатели молочной продуктивности и превышают потомков других производителей по удою на 606-1441 кг ($P < 0,001$), молочному жиру на 17-64 кг ($P < 0,001$), молочному белку на 15-50 кг ($P < 0,001$). При этом дочери быков с генотипом CSN3 АЕ характеризуются максимальной долей молочного жира и белка в молоке, при преимуществе над другими группами на 0,06-0,12% и 0,07-0,13%, соответственно ($P < 0,001$). Таким образом, дочери быков из линий В.Б. Айдиала, Р. Соверинга и имеющих генотип CSN3 АЕ и АВ, обладали более высокой молочной продуктивностью.

Ключевые слова: линия, корова, бык, каппа-казеин, молочная продуктивность.

Radik R. Shaidullin

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

tppi-kgau@bk.ru
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Chulpan A. Kharisova

Assistant

harisova.chulpan@mail.ru

Tahir M. Akhmetov

Doctor of Biological Sciences, Professor

ahmetov-tahir@mail.ru

*Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia*

DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS OF DAUGHTERS OF BULLS OF DIFFERENT GENOTYPES

Abstract. The aim of the study was to evaluate the milk productivity of cows of the daughters of sires with different genealogical origins and an allelic variant of the kappa-casein gene. The analysis of productivity in cows of the Holstein breed, originating from 26 sires of different lines and genotyped for kappa-casein, which were used in Tukaevsky LLC, Atninsky district of the Republic of Tatarstan, was carried out. It was found that the cows of the line V.B. Aidiala and R. Soveringa are characterized by the highest productive indicators, with a significant advantage over the animals of the S.T. Rokita for milk yield of 1279-1327 kg. When analyzing the milk productivity of daughters of bulls with different kappa-casein genotypes, it was revealed that cows whose fathers have the AE and AB kappa-casein genotypes have large quantitative indicators of milk productivity and exceed the offspring of other producers in terms of milk yield by 606-1441 kg ($P<0.001$), milk fat by 17-64 kg ($P<0.001$), milk protein by 15-50 kg ($P<0.001$). At the same time, daughters of bulls with the CSN3 AE genotype are characterized by the maximum share of milk fat and protein in milk, with an advantage over other groups by 0.06-0.12% and 0.07-0.13%, respectively ($P<0.001$). Thus, the daughters of bulls from the lines of V.B. Idial, R. Sovering and those with the CSN3 genotype AE and AB had a higher milk production.

Keywords: line, cow, bull, kappa-casein, milk productivity.

Введение. При разведении крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в России интенсивно используются быки-производители голштинской породы зарубежной селекции [1]. Происходят они из популяций, использующих селекционные программы, с разной выраженностью у животных продуктивных качеств [2].

Улучшения генетического потенциала молочной продуктивности в дальнейшем не эффективно без использования в качестве отцов зарубежных быков-лидеров голштинской породы [3, 4]. При этом, следует завозить племенной скот, обладающий высоким генетическим

потенциалом, и использовать его на предприятиях с прочной кормовой и технологической базой [5, 6, 7].

Для повышения генетического потенциала крупного рогатого скота, увеличения конкурентоспособности молока и улучшения его качества является в настоящее время имеется эффективный путь, это селекция, направленная на использование лучшего генофонда молочного скота и ДНК-технологии при совершенствовании отечественных пород [8, 9, 10].

Одним из наиболее изученных и распространённых генетических маркеров признаков молочной продуктивности крупного рогатого скота являются ген каппа-казеина. Ген белка каппа-казеина является высоко полиморфным и существует в нескольких аллельных вариантах. Много исследований было посвящено изучению полиморфизма гена каппа-казеина и его влияния на молочную продуктивность коров [11, 12, 13].

Цель исследований – оценка молочной продуктивности коров дочерей быков-производителей, с разным генеалогическим происхождением и аллельным вариантом гена каппа-казеина.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в племенном репродукторе ООО «Тукаевский» Атнинского района Республики Татарстан. Для оценки молочной продуктивности коров голтиской породы была проанализирована последняя законченная лактация, которые происходили от быков-производителей разных линий: В.Б. Айдиала, Р. Соверинга, М. Чифтейна, С.Т. Рокита и Ситейшна. Для исследования влияния генотипа каппа-казеина быков на продуктивность их дочерей были отобраны 26 быков-производителей голштинской породы, оцененные по гену каппа-казеина. Была проанализирована молочная продуктивность их дочерей за первую лактацию. Для этого сформированы шесть групп с генетическими вариантами гена каппа-казеина, в группу с генотипом АА вошли 12 быков, с генотипом АВ – 10 быков, с генотипом ВВ – 3 быка и с генотипом АЕ – 1 бык.

Анализ и обсуждение результатов. Сравнительную оценку линий проводили по основным хозяйственно-полезным признакам маточного поголовья за последнюю законченную лактацию. В связи с тем, что большое влияние на молочную продуктивность оказывают такие факторы как возраст первого осеменения, сервис и сухостойный периоды, нами была дана оценка животных разной линейной принадлежности и по этим признакам (табл. 1).

По данным таблицы 1, животные линии В.Б. Айдиала и Р. Соверинга характеризуются лучшими показателями хозяйственно-полезных признаков и имеют преимущество над другими линиями. Так, линия В.Б. Айдиала имеет преимущество по удою в размере 48-1327 кг, по живой массе – 4-36 кг, по индексу молочности – 4-213, по интенсивности молоковыведения – 0,03-0,27 кг/мин. По показателям воспроизводства коровы этой линии характеризуются наименьшим возрастом первого плодотворного осеменения – 16,3 мес. и средней продолжительностью сухостойного периода

– 64 дня. Коровы линии Р. Соверинга превосходили животных других линий по удою на 209-1279 кг, по индексу молочности на 6-219, по интенсивности молоковыведения на 0,12-0,24 кг/мин. При этом разность статистически достоверна между линиями В.Б. Айдиала, Р. Совернига и С.Т. Рокита по удою ($P < 0,05$).

Животные линии Р. Соверинга имеют высокую продолжительность сервис-периода – 130 дней, и в целом по стаду этот показатель достаточно высокий 108-129 дней, что не соответствует оптимальным значениям. В связи с этим, работа специалистов должна быть направлена на улучшение данного показателя.

Имеющиеся различия по воспроизводительным качествам животных могут быть обусловлены не столько линейной принадлежностью, сколько сложившимися хозяйственными условиями эксплуатации маточного поголовья стада.

Таблица 1 - Продуктивные качества коров разных линий

Показатель	Линия				
	В.Б. Айдиала	Р. Соверинга	М. Чифтейна	С.Т. Рокита	Ситейшна
п	245	461	135	7	4
Удой за 305 дней лактации, кг	7151±117	7103±90	6894±158	5824±551	6556±564
Живая масса, кг	604±4,6	597±3,3	584±5,1	600±16,3	568±23,2
Индекс молочности	1184	1190	1180	971	1154
Интенсивность молоковыведения, кг/мин	1,95±0,01	1,92±0,01	1,80±0,02	1,68±0,09	1,76±0,04
Возраст первого осеменения, мес.	16,3±0,14	17,0±0,15	17,9±0,21	19,3±1,17	19,0±2,2
Сервис-период, дней	129±4,3	130±3,0	118±4,0	108±23,0	128±6,4
Сухостойный период, дней	64±1,9	63±1,6	68±2,6	66±8,1	65±7,6

В целом, коровы анализируемых линий соответствуют молочному направлению продуктивности.

При оценке производителей, имеющих разный генотип каппа-казеина установлено, что дочери быков с аллельным вариантом АЕ по гену каппа-казеина имеют большие количественные показатели молочной продуктивности и превышают потомков других производителей по удою на 1356-1441 кг ($P < 0,001$), молочному жиру на 38-64 кг ($P < 0,001$), молочному белку на 29-50 кг ($P < 0,001$) (табл. 2). А по массовой доли жира и белка в молоке разница достоверна при сравнении с дочерьми быков с генотипом

АА при увеличении на 0,12% и 0,06% ($P<0,001$) и быков с генотипом АВ на 0,13% и 0,07% ($P<0,001$).

Также выявлена достоверное превосходство животных с генотипом АВ над АА и ВВ по удою на 691 кг и 606 кг ($P<0,001$), по выходу молочного жира на 26 кг и 17 кг ($P<0,001$), по выходу молочного белка на 21 кг и 15 кг ($P<0,001$).

Вывод. Таким образом, дочери быков линий В.Б. Айдиала, Р. Соверинга и имеющих генотип АЕ, обладали более высокими показателями молочной продуктивности, также высокий удой имеют дочери быков с генотипом АВ, а жирномолочность и белкомолочность - с генотипом ВВ.

Таблица 2 - Молочная продуктивность дочерей быков-производителей, носителей различных генотипов каппа-казеина

Генотип быков по CSN3	Кол-во быков	Кол-во дочерей	Продуктивность дочерей				
			Удой, кг	МДЖ, %	Молочный жир, кг	МДБ, %	Молочный белок, кг
АА	12	690	6362 ±55	3,78 ±0,01	240 ±2,1	3,17 ±0,003	202 ±1,7
АВ	10	267	7053 ±74	3,77 ±0,01	266 ±2,7	3,16 ±0,01	223 ±2,3
ВВ	3	161	6447 ±110	3,86 ±0,01	249 ±4,4	3,23 ±0,01	208 ±3,6
АЕ	1	46	7803 ±174	3,90 ±0,02	304 ±6,9	3,23 ±0,01	252 ±5,7

Литература

1. Кузнецов, В.М. Селекция коров голштинской породы разного генеалогического происхождения // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2003. - №3. - С. 59–62.
2. Абдулаев, А.У. Эффективность использования в высокопродуктивных стадах потомков голштинских быков европейской и североамериканской селекции // Молочное и мясное скотоводство. -2020. - №1. - С. 7–10.
3. Суллер, И.Л. Отбор быков для станций искусственного осеменения // Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - №5. - С.10- 11.
4. Прохоренко, П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота европейских стран и Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №2. - С. 2-6.
5. Амерханов, Х. Особенности селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в РФ / Х. Амерханов, И. Янчуков, А. Ермилов, С. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - Спецвыпуск. - С.15-17

6. Филиппов, Д.И. Оплодотворяющая способность семени импортного и отечественного производства, полученного от быков-производителей голштинской породы / Д.И. Филиппов, В.Г. Труфанов // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №8. - С. 6-9.
7. Файзрахманов, Р.Н. Состояние белкового и минерального обмена веществ у коров при применении витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, И.Т. Вазыхов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. - 2013. – Т. 214. – С. 456-460.
8. Пустотина, Г.Ф. Эффективность производства молока от коров разных генотипов // Вестник Оренбургского государственного аграрного университета. - 2006. - № 9. - С. 303-307
9. Сударев, Н.П. Эффективность использования коров ярославской породы разных генотипов по голштинам / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, Е.А. Воронина, П.С. Бугров, А.Г. Юдина // Молочное и мясное скотоводство. - 2020. - № 7. - С. 20-24.
10. Абельдинов, Р.Б. Биологический статус коров симментальской породы казахстанской селекции с различным генотипом по генам-кандидатам белкового обмена / Р.Б. Абельдинов, Т.К. Бексеитов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2 (148). - С.81-87.
11. Харисова, Ч.А. Молочная продуктивность коров дочерей быков-производителей разных линий и генотипа каппа-казеина / Ч.А. Харисова, Р.Р. Шайдуллин, Т.М. Ахметов // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. - 2022. 4(4). - С. 56-59 DOI 10.12737/2782-490X-2022-56-59
12. Загидуллин, Л.Р. Доля и достоверность влияния гена каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы на показатели молочной продуктивности коров / Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Шайдуллин, Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин, И.Н. Камалдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 243. - № 3. - С. 88-92
13. Tyulkin, S.V. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin, R.R. Vafin, L.R. Zagidullin [et al.] // Foods and Raw Matetials. - 2018. - Vol. 6. - № 1. - P. 154-162.

© Шайдуллин Р.Р., Харисова Ч.А., Ахметов Т.М., 2023

Шарафиева Гульназ Маратовна

Магистр

gulnazsharafieva2011@mail.ru

Файзрахманов Рамиль Наилевич

Доктор биологических наук, доцент

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана,

Казань

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ СТАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Аннотация. Метод подбора и качество быка-производителя оказывают влияние на количество дочерей, лактирующих в стаде и их сохранность.

Ключевые слова: быки-производители, дочери, крупный рогатый скот, выбраковка, сохранность.

Gulnaz M. Sharafieva

Master's student

gulnazsharafieva2011@mail.ru

Ramil N. Fayzrakhmanov

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Kazan State Academy of veterinary Medicine named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

EVALUATION OF THE HERD STRUCTURE DEPENDING ON THE BREEDING BULLS USED

Annotation. The method of selection and the quality of the breeding bull have an impact on the number of daughters lactating in the herd and their safety.

Keywords: breeding bulls, daughters, cattle, culling, preservation.

Введение. В племенном животноводстве важнейшей задачей является генетическое совершенствование разводимой породы, включающую в себя максимальное использование в производстве выявленных лучших генотипов. Создание генетического потенциала продуктивности молочного скота зависит от таких факторов как используемые в воспроизводстве стада быки-производители, выранжировка по селекционным признакам, приобретение более ценных нетелей и тёлочек, а также эмбрионов для воспроизводства стада.

Применение последнего фактора ведёт к быстрому и значительному росту генетического потенциала популяции. Тем не менее это требует

значительные материальные средства. Что же касается первых двух факторов то, быки-производители и выранжировка маточного поголовья по селекционным признакам являются постепенными в улучшении качеств разводимого скота, но результативность в конечном итоге оказывается значительной [1, 2].

Основная роль в развитии племенных и продуктивных качеств молочного скота принадлежит быкам, сперма которых используется в воспроизведении стада. Следовательно, чем тщательнее проведён отбор быков-производителей и точнее установлена племенная ценность, тем эффективнее будет развиваться скотоводство [3, 4].

Кроме этого, повсеместное и длительное использование голштинизации, повышает количество инбредных коров, что также играет значительную роль при проведении подбора быков для стада. В связи с этим оценка структуры стада в зависимости от количества используемых дочерей, а также хозяйственно-полезных качеств коров-дочерей разных быков-производителей актуальна для практиков сельскохозяйственных предприятий [5, 6].

Материалы и методы исследований. Для изучения структуры стада использовали данные зоотехнического и племенного учета, базу данных программы Селэкс. Всего использовалось семя 71 быков-производителей.

Анализ и обсуждение результатов. На 1 января 2023 года в стаде остались дочери 61 быков-производителей (таблица 1).

Таблица 1 - Количество дочерей быков-производителей

Кличка быка	Введено в стадо дочерей		Выбраковано дочерей		Осталось дочерей	
	голов	%	голов	%	голов	%
1 группа (100 и более голов дочерей)						
Акселодин	145	100	79	54	66	46
Модифи	111	100	20	18	91	82
В целом по группе	256	100	99	39	157	61
2 группа (от 50 до 100 голов дочерей)						
Флагшип	96	100	43	45	53	55
Мелроуз	93	100	13	14	80	86
Тайтен	77	100	42	55	35	45
Ходидоу	76	100	10	13	66	87
Модест	61	100	9	15	52	85
Лоунстар	53	100	8	15	45	85
Сценарио	50	100	13	26	37	74
В целом по группе	506	100	138	27	368	73
3 группа (от 10 до 50 голов дочерей)						
Флорес	46	100	43	93	3	7

Инферно	44	100	6	14	38	86
Магнат	43	100	27	63	16	37
Самури	43	100	6	14	37	86
Дракула	42	100	0	0	42	100
Калибер	35	100	15	43	20	57
Шик	34	100	11	32	23	68
Вайсмэн	32	100	9	28	23	72
Рамуре	32	100	18	56	14	44
Барлок	30	100	30	100	0	0
Дип	25	100	2	8	23	92
Максим	24	100	10	42	14	58
Бейт	24	100	12	50	12	50
Джолт	24	100	14	58	10	42
Данно	23	100	15	65	8	35
Остил	22	100	9	41	13	59
Колдплей	22	100	1	5	21	95
Фоник	20	100	3	15	17	85
Летчик	20	100	5	25	15	75
Ребел	20	100	9	45	11	55
Кахн	19	100	0	0	19	100
Адмирал	19	100	0	0	19	100
Ромбик	17	100	15	88	2	12
Хэнк	16	100	10	63	6	38
Дакар	16	100	3	19	13	81
Сейнт	15	100	3	20	12	80
Эверли	15	100	6	40	9	60
Беттмэн	12	100	6	50	6	50
Неро	12	100	4	33	8	67
Март	11	100	3	27	8	73
Седара	10	100	9	90	1	10
В целом по группе	767	100	304	40	463	60
4 группа (менее 10 голов дочерей)						
Лестер	8	100	6	75	2	25
Лунди	8	100	3	38	5	63
Май	8	100	1	13	7	88
Миг	7	100	0	0	7	100
Итос	6	100	3	50	3	50
Корнел	6	100	1	17	5	83
Exposure	6	100	1	17	5	83
Энтраст	4	100	2	50	2	50
Легранд	4	100	2	50	2	50
Лом	4	100	1	25	3	75
Дэмиен	3	100	0	0	3	100
Канкун	3	100	2	67	1	33

Рекстон	3	100	1	33	2	67
Франчайз	3	100	1	33	2	67
Лайм	2	100	0	0	2	100
Божанглес	2	100	1	50	1	50
Бурбон	2	100	2	100	0	0
Минор	2	100	2	100	0	0
Рексфорд	2	100	0	0	2	100
Рон	2	100	1	50	1	50
Торк	2	100	1	50	1	50
Райт	2	100	0	0	2	100
Момент	1	100	0	0	1	100
Борнео-м	1	100	1	100	0	0
Каскад	1	100	1	100	0	0
Колумб	1	100	1	100	0	0
Ларь	1	100	1	100	0	0
Ньютон	1	100	1	100	0	0
Харди	1	100	1	100	0	0
Эмэдор	1	100	0	0	1	100
Клейк	1	100	0	0	1	100
В целом по группе	98	100	37	38	61	62

По используемым в стаде дочерей за последние восемь лет, поголовье быков можно разделить на четыре группы: первая – это быки, количество дочерей введенных в стадо превышало 100 голов; вторая – количество дочерей от 50 до 100 голов; третья – от 10 до 50 голов; четвертая – быки, количество дочерей которых менее 10 голов.

Третья группа быков насчитывает наибольшее количество дочерей, введенных в стадо, и колеблется от 10 голов у Седара до 46 голов у Флореса. Наибольший интерес представляют быки, процент выбраковки дочерей которых наиболее низкий: Дракула (100% сохранности дочерей), Кахн (100%), Адмирал (100%), Колдплей (95%), Дип (92%), Инферно (86%), Самури (86%), Фоник (85%), Дакар (81%), Сейнт (80%).

В первой группе ввод дочерей в стадо от 111 голов у Модифи до 145 голов у Акселодина. Во второй от 50 голов у Сценарио до 96 голов у Флагшипа. В четвертой группе колебания ввода дочерей колеблется от 1 до 10 голов.

Если смотреть в целом влияние группы быков на формирование стада, то первенство по распространению генотипов быков-отцов принадлежит быкам 2 группы, сохранность составила 73%, что выше на 12%, 13% и 11%, соответственно по группам.

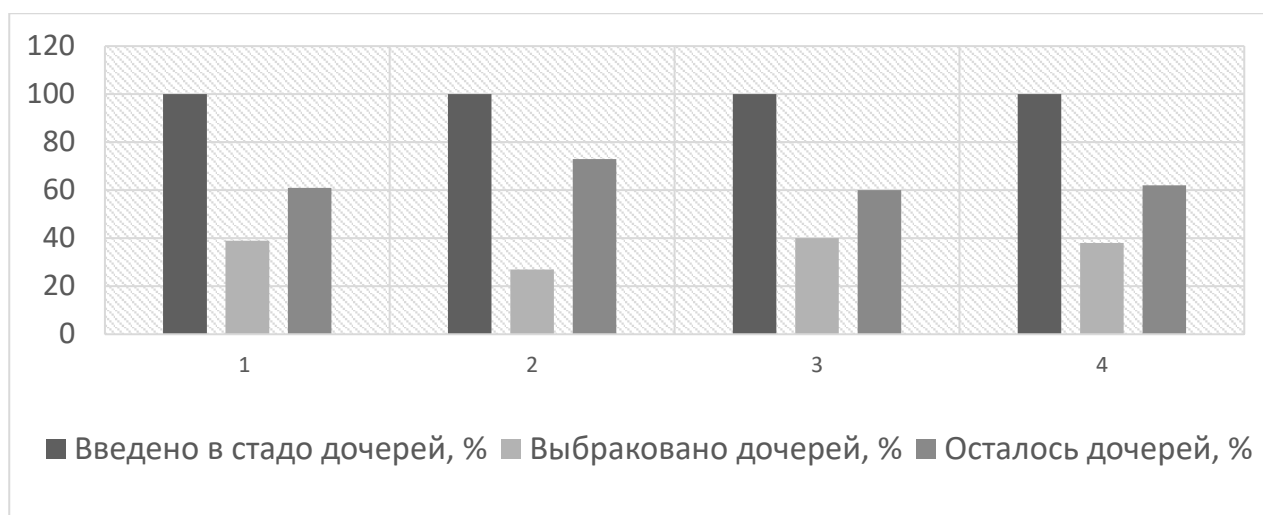


Рисунок 1 - Распределение коров-дочерей быков-производителей по группам

Выводы. Установлено, что качество и метод подбора быка-производителя оказывает влияние на количество дочерей, лактирующих в стаде и их сохранность, а также успешное введение селекционной работы. Это способствуют росту продуктивности, лёгкому протеканию отёлов, увеличению продолжительности жизни, позволит получить здоровых животных с крепким телосложением.

Литература

1. Белков, М. Эффективность использования быков-производителей в молочном скотоводстве / М. Белков, М.Г. Волынкина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. – 2016. – С. 513 – 515.
2. Шайдуллин, Р.Р. Генетический потенциал черно-пестрого скота разных линий и ветвей / Р.Р Шайдуллин, Ч.А. Харисова, Т.М. Ахметов // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 3 (3). – С. 53-57.
3. Хисамов, Р.Р. Продуктивность и поведенческие реакции коров голштинской породы австралийской селекции в условиях Татарстана: автореферат / Р.Р. Хисамов. – Казань, 2012. – 21 с.
4. Степанов, А.В. Влияние быков-производителей на продуктивность и долголетие дочерей / А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, О.П. Неверова, О.Н. Аксенова // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 12. – С. 74 – 77.
5. Шайдуллин, Р.Р. Физико-химические показатели молока коров-первотелок с разными генотипами по генам CSN3 и DGAT1 // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 140-144.
6. Крупин, Е. О. Ассоциация молочной продуктивности, содержания жира и белка в молоке коров с полиморфизмом по генам GH и TG5 при

© Шарафиева Г.М., Файзрахманов Р.Н., 2023

УДК 636.087.7:636.03:636.597

Шарипова Диляра Маратовна

*Кандидат биологических наук, ассистент
dilyra-598@mail.ru*

Файзрахманов Рамиль Наилевич

*Доктор биологических наук, доцент
Казанская государственная академия ветеринарной медицины им.
Н.Э.Баумана
Казань*

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ УТОК

Аннотация. В статье представлены данные по использованию в рационе уток пекинского кросса «STAR-53» средней комплексной кормовой добавки на органоминеральной основе и пробиотических микроорганизмов. Установлено, более высокие значения отмечены у уток, получавших в кормлении комплексную кормовую добавку в дозе 3%.

Ключевые слова: утки, лейкограмма, убойный выход, сапропель, молочнокислые бактерии.

Dilyara M. Sharipova

Candidate of Biological Sciences, Assistant

Ramil N. Fayzrakhmanov

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

dilyra-598@mail.ru

Kazan State Academy veterinary medicine them. N.E. Bauman

Kazan, Russia

APPLICATION OF A COMPLEX FEED ADDITIVE BASED ON SAPROPEL AND LACTIC BACTERIA TO IMPROVE HEMATOLOGICAL INDICATORS AND INCREASE MEAT PRODUCTIVITY OF UTO

Annotation. The article presents data on the use of a complex feed additive on an organomineral basis and probiotic microorganisms in the diet of

ducks of the Beijing cross "STAR-53". It was found that higher values were noted in ducks that received a complex feed additive at a dose of 3% in feeding.

Keywords: ducks, leukogram, lethal yield, sapropel, lactic acid bacteria.

Введение. Для решения проблемы здорового питания, необходимо улучшать качественные характеристики кормовой базы сельскохозяйственной птицы за счет создания и использования эффективных кормовых добавок из природных агроминералов и молочнокислых бактерий, которые обладают не только питательной ценностью, но и иммунологическими действиями, а также обеспечивают оптимизацию минерального питания, коррекцию обмена веществ, повышение продуктивности птиц и улучшение качества их продукции [1, 2, 3].

Механизм действия комплексных кормовых добавок на основе пробиотических культур сводится к стимулированию микрофлоры желудочно-кишечного тракта, способствует установлению оптимального микробиального баланса, обеспечивает повышение резистентности организма, улучшение его роста и развития. Микрофлора, входящая в состав пробиотиков, оказывает влияния на синтез ряда витаминов, органических кислот и аминокислот [4, 5].

Одним из современных направлений повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы и получения качественной продукции является отказ от кормовых антибиотиков и использование естественных стимуляторов роста, таких как ферментные препараты, пробиотики и их комплексы. Они обеспечивают повышение продуктивности птицы, лечебно-профилактическую защиту ее организма от патогенных факторов влияния внешней среды, качество продукции и рост эффективности производства. На этом фоне применение биологически безопасных кормовых добавок становится приоритетной задачей в птицеводческой отрасли России [6, 7].

Материал и методы исследований. Апробацию результатов научных исследований и научно-производственные опыты проводили в условиях ООО «Фермерское Хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан. Методом пар-аналогов было сформировано четыре группы утят 10-суточного возраста по 100 голов в каждой. Первая контрольная выращивалась на основном рационе (ОР), вторая ОР + сапропель в количестве – 1,0% и «Наринэ» в дозе 1 мл/гол (комплексная кормовая добавка) к сухому веществу рациона, птица третьей и четвертой опытных групп, получала к ОР комплексную кормовую добавку в количестве 3 и 5% к сухому веществу рациона. Оценку мясных качеств и массы внутренних органов уток при использовании в составе комбикорма комплексной кормовой добавки проводили в возрасте 50 суток. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Исследования морфологических особенностей подопытных птиц проводили по методике Т.М. Поливановой (1987). При разделке тушек учитывали следующие показатели: предубойную массу, массу полупотрошенной тушки и внутренних органов (масса сердца, печени, селезенки, желудка).

Анализ и обсуждение результатов. В проведенных опытах скармливание уткам разных доз комплексной кормовой добавки оказало положительное влияние на количество лейкоцитов. Лейкоцитарный профиль крови уток пекинского кросса «STAR 53 средний» контрольной и опытных групп представлен в таблице 1.

Установлено, что количество белых кровяных клеток у уток опытных групп было больше во 2-й группе на $20,3 \times 10^9/\text{л}$, в 3-й на $2,69 \times 10^9/\text{л}$, в 4-й группе на $2,21 \times 10^9/\text{л}$, по сравнению с контролем. Выявленная тенденция в динамике количества лейкоцитов в крови уток на фоне использования комплексной кормовой добавки на основе сапропеля и молочнокислых бактерий свидетельствует об активизации клеточных факторов неспецифической защиты организма.

Количество моноцитов повысился в крови уток опытных групп на 12,7 % по сравнению с контролем. Количество лимфоцитов в крови уток опытных групп было больше на 10,8%, чем в контрольной. Увеличение данных показателей указывает на выработку иммунитета, тем самым повышается неспецифическая резистентность уток.

Таблица 1- Лейкограмма крови пекинского кросса уток «STAR 53 средний»

Показатель	Группа (n =10)			
	1- контроль ная, ОР	2-опытная, ОР+1% комплексна я кормовая добавка	3-опытная, ОР+3% комплексная кормовая добавка	4-опытная, ОР+5% комплексная кормовая добавка
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	27,40±2,42	29,43±0,61	30,09±0,59	29,61±2,73
Базофилы, %	0,2±0,7	0,3±0,0	0,5±0,3	0,4±0,4
Эозинофилы, %	5,3±0,3	6,0±1,0	6,9±0,9	6,5±1,1
Псевдоэозинофилы, %	31,7±0,3	33,7±1,2	36,4±0,9	35,1±1,1
Лимфоциты, %	52,4±1,2	54,6±1,2	58,1±1,2	56,3±1,2
Моноциты, %	4,7±0,3	4,9±0,1	6,0±0,5	5,8±0,4

Наименьшее количество базофилов наблюдались в крови уток контрольной группы – $0,2 \pm 0,7$, в опытных аналогах этот показатель колебался от $0,3 \pm 0,0$ до $0,5 \pm 0,3$ соответственно при недостоверных различиях.

Применение комплексной кормовой добавки оказало положительное влияние на рост птицы, в результате чего масса тушек уток, получавших

комплексную кормовую добавку, была больше показателей контрольных аналогов на 7,3-16,7% соответственно. Более высокие значения достоверно отмечены у уток, получавших в кормлении комплексную кормовую добавку в дозе 3%. Это может быть связано с тем, что оптимальное соотношение компонентов кормовой добавки способствуют более эффективному расщеплению и последующему всасыванию составных частей корма, улучшая усвоение питательных веществ, положительно влияют на обменные процессы в организме птицы.

Из таблицы 2 следует, что масса потрошенных тушек уток во всех опытных группах превышала контрольные показатели. При этом достоверно отмечали существенное превышение у уток 3 и 4 групп на 12,8-20,1% ($p \leq 0,05$) в сравнении с контрольными аналогами.

Масса внутренних органов у опытных уток также имела более высокие значения по сравнению с контрольными аналогами. Масса сердца была выше на 5,4-12,7%, селезенки – на 10,5-21,0, печени – на 13,0-16,6, желудка – на 8,4-11,5%.

Таблица 2 - Масса тушек и внутренних органов уток

Показатель	Ед. измерения	Группа (n=25)			
		1- контрольная, ОР	2-опытная, ОР+1% комплексная кормовая добавка	3-опытная, ОР+3% комплексная кормовая добавка	4-опытная, ОР+5% комплексная кормовая добавка
Живая масса перед убоем	г	3145,3±53,6	3374,6±59,2	3670,5±41,4*	3489,5±47,2
	% к контролю	100,0	107,3	116,7	110,9
Масса потрошенной тушки	г	2025,6±36,1	2200,2±26,9	2433,5±18,6*	2285,6±23,7*
	% к контролю	100,0	108,6	120,1	112,8
Убойный выход мяса	%	64,4	65,2	66,3	65,5
Масса сердца	г	16,5±1,51	17,4±1,35	18,6±0,87	18,1±1,38
	% к контролю	100,0	105,4	112,7	109,6
Масса селезенки	г	1,9±0,36	2,1±0,37	2,3±0,23	2,1±0,44
	% к контролю	100,0	110,5	121,0	110,5
Масса печени	г	55,0±2,38	62,2±2,14	64,2±1,96*	63,1±2,72
	% к контролю	100,0	113,0	116,6	114,7
Масса желудка, г % к контр.	г	76,4±2,56	82,8 ±3,15	85,2±2,35*	83,6±3,97
	% к контролю	100,0	108,4	111,5	109,4

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Выводы. Применение комплексной кормовой добавки оказало положительное влияние на метаболизм и продуктивность птицы. Увеличение массы внутренних органов происходило пропорционально

росту массы тела уток. Наибольшими они были в группе уток, рацион которых содержал комплексную кормовую добавку в дозе 3% ($p \leq 0,05$). Это может быть связано с тем, что компоненты кормовой добавки способствуют улучшению факторов естественной резистентности, как важнейшего биоресурсного потенциала, характеризующего здоровье птицы.

Литература

1. Крупин, Е.О. Взаимосвязь химического состава молока с величинами диагностических показателей интенсивности обмена веществ / Е. О. Крупин, Ш. К. Шакиров, Г. Р. Юсупова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. – № 1. – С. 87-91.
2. Кашаева, А.Р. Фармако-токсикологическая оценка энергетической кормовой добавки "Цеолфат" в условиях инвитро / А.Р. Кашаева, Ш.К.Шакиров, Ф.К. Ахметзянова, Д.Д. Хайруллин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 80-84.
3. Ситдигов Ф.Ф. Необходимость внедрения инновационных технологий в молочном животноводстве / Ф.Ф. Ситдигов, Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Шайдуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.14. – №4-2 (56). – С. 69-74.
4. Москвичёва, А.Б. Использование отходов переработки продукции растениеводства в производстве комбикормов-стартеров для молодняка крупного рогатого скота / А.Б. Москвичёва, Р.Р. Шайдуллин, Б.Г. Зиганшин, Г.С. Шарафутдинов // Зерновое хозяйство России. – № 2(50). – 2017. – С. 51-57.
5. Крупин, Е. О. Биохимический профиль крови дойных коров в зависимости от особенностей их кормления / Е. О. Крупин, Ш. К. Шакиров, М. Хоггуи // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 9. – С. 63-67.
6. Ежков, В.О. Наноструктурный сапропель: изготовление, изучение физико-химических свойств и определение безопасных доз применения / В.О. Ежков, Е.В. Семакина, Р.Н. Файзрахманов // Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19. – №20. – С.172-176.
7. Шарипова, Д.М. Изучение эмбриотоксических и тератогенных свойств комплексной кормовой добавки на основе минерала и пробиотических микроорганизмов / Д.М. Шарипова, Р.Н. Файзрахманов // Всероссийская(национальная) научно-практическая конференции «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции». – Курган, 2022. – С. 308-311.

© Шарипова Д.М., Файзрахманов Р.Н., 2023

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРИИ

УДК 619:614.2

Валиуллин Ленар Рашитович

Кандидат биологических наук

Lrvaliullin@yandex.ru

Мухаммадиев Ринат Салаватович

Кандидат биологических наук

Сайфуллин Алмаз Саубанович

Кандидат биологических наук

Семенов Эдуард Ильясович

Доктор ветеринарных наук,

Яруллин Айнур Ильнурович

кандидат биологических наук,

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань

Латыпов Гумер Ленарович

студент,

Казанская государственная ветеринарная академия им. Н.Э. Баумана,

г. Казань

Глинушкин Алексей Павлович

Доктор сельскохозяйственных наук, директор,

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии,

г. Одинцово

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ

Аннотация. Были проведены исследования по определению эффективности снижения токсичности кормов при применении бентонита Апастовского месторождения и препарата КПМ-2М (*Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium freudenreichii* и *Bacillus subtilis*+Бентонит). При использовании препаратов в рационе животных наблюдалось повышение абсолютного прироста животных и снижение затрат кормов на единицу полученной продукции. Разработанный из отобранных микроорганизмов биопрепарат КПМ-2М обладает большей эффективностью, что указывает на перспективность его применения в животноводстве, как средства для снижения токсичности кормов и повышения продуктивности животных.

Ключевые слова: эффективность, абсолютный прирост, себестоимость единицы продукции, токсичность корма, пробиотики, сорбенты, бентонит Апастовского месторождения РТ

Lenar R. Valiullin

*Candidate of Biological Sciences
Lrvaliullin@yandex.ru*

Rinat S. Mukhammadiev

Candidate of Biological Sciences

Almaz S. Sayfullin

Candidate of Biological Sciences

Eduard I. Semenov

Doctor of Veterinary Sciences

Ainur.I. Yarullin

Candidate of Biological Sciences

*Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety,
Kazan, Russia*

Homer L. Latypov

Student,

*Kazan State Veterinary Academy named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia*

Alexey P. Glinushkin

Doctor of Agricultural Sciences Director

*All-Russian Research Institute of Phytopathology,
Odintsovo, Russia*

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE DRUG TO REDUCE THE TOXICITY OF FEED

Abstract. Studies were conducted to determine the effectiveness of reducing the toxicity of feed when using Bentonite from the Apastovsky deposit and KPM-2M (*Lactobacillus plantarum*, *Propionibacterium freudenreichii* and *Bacillus subtilis*+Bentonite). When using drugs in the diet of animals, there was an increase in the absolute growth of animals and a decrease in feed costs per unit of output. The biopreparation developed from selected microorganisms has a more pronounced effectiveness, which indicates the prospects of its use in animal husbandry as a means to reduce the toxicity of feed and to increase the productivity of animals.

Keywords: efficiency, absolute increase, unit cost, sorbents, bentonite of the Apastovsky of RT

Введение. Кормовые добавки в комплексе с различными группами пробиотических микроорганизмов используются как для профилактики различных болезней бактериальной этиологии, так и в качестве эффективных препаратов повышающих сохранность молодняка, стимулирующих рост и развитие животных и увеличивающих их продуктивность [1, 2, 3]. Особый интерес среди сорбентов природного происхождения представляют бентониты в связи с доступностью и эффективностью применения. Бентониты – это тонкодисперсные глины,

обладающие высокими адсорбционными и обезвреживающими свойствами по отношению к агротехногенным экотоксикантам (пестициды, тяжелые металлы, микотоксины и др.). При их использовании существенно возрастает экономическая эффективность и конкурентоспособность производства мяса, молока, яиц и другой продукции животного происхождения. Следовательно, хозяйства могут получить дополнительную прибыль [4, 5, 6].

Цель работы заключалась в определении эффективности снижения токсичности кормов при применении бентонита Апастовского месторождения и препарата КПМ-2М на основе эндофитных микроорганизмов.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось в течение 6 месяцев, на двухмесячных телятах живой массой 68,0-70,0 кг. Для этого было сформировано три группы животных, в каждой из которых было отобрано по принципу аналогов по 10 голов [7,8,10]. Контроль за ростом и развитием опытных животных осуществляли ежемесячно путем индивидуального взвешивания, ежедневно фиксировали поедаемость корма [9, 11, 12].

Телята контрольной группы (первая) получали основной рацион (ОР), телята второй опытной группы – основной рацион (ОР) + Бентонит Апастовского месторождения РТ (1% от рациона), телята третьей опытной группы – ОР+ биопрепарат для снижения токсичности кормов КПМ-2М (1% от рациона) [13, 14, 15].

Биопрепарат КПМ-2М представляет собой смесь эндофитных микроорганизмов для снижения токсичности кормов, которые обладают антагонистическими свойствами по отношению к фитопатогенным микроорганизмам.

С целью определения экономической эффективности введения в рацион телят препаратов, снижающих токсичность кормов, для каждой серии опытов были определены следующие показатели: количество затраченных кормов, стоимость произведенной продукции, стоимость дополнительных затрат, себестоимость продукции [6]. Рассчитали экономический эффект на 1 теленка и экономическую эффективность на 1 рубль дополнительных затрат [5].

Анализ и обсуждение результатов. Показатели прироста живой массы и расчет экономической эффективности введения в рацион препаратов для снижения токсичности кормов, представлены в таблице.

Из представленных данных таблицы видно, что абсолютный прирост живой массы телят во второй опытной группе был больше по сравнению с контролем на 23,4%. В третьей группе данный показатель был выше контрольных значений на 37,0%.

Затраты кормов на единицу продукции во второй группе при кормлении животных основным рационом с добавлением 1% бентонита, уменьшились по сравнению с контрольной группой на 19,8% или на 24,5

рубля. Затраты кормов на единицу продукции в третьей группе снизились по сравнению с контрольной группой на 26,7% или на 36,5 рубля. Из данных исследования видно, что рентабельность в контрольной группе составила 5,46%, во второй – 23,18% и в третьей – 30,74%.

Таблица – Расчет экономической эффективности введения в рацион препаратов для снижения токсичности кормов

Показатель	Группа		
	первая	вторая	третья
Абсолютный прирост, кг	149,6±8,10	184,1±7,51	204,2±8,02
Затрачено кормов, кг	1320	1320	1320
Затрачено кормов на единицу продукции, кг	8,82	7,17	6,46
Себестоимость единицы продукции, руб.	132,35	107,55	96,96
Всего затрат, руб.	19795,0	20095	20320
Выручка от реализации, руб.	20944	25774	28588
Прибыль, руб.	1144	5674	8288
Рентабельность, %	5,46	22,01	28,92
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	-	1,23	4,63

*Примечание: * - P ≤ 0,05*

Выводы. Из полученных данных видно, что при включении препаратов в рацион кормления животных увеличился абсолютный прирост массы тела телят в сравнении с контрольной группой. При применении биопрепарата КПМ-2М для снижения токсичности сырья, количество затраченных кормов на единицу полученной продукции было значительно ниже, чем в контрольной группе. Следовательно, применение разработанного биопрепарата КПМ-2М на основе эндофитных микроорганизмов, дает более выраженный экономический эффект, чем отдельно взятый бентонит, что указывает на перспективность его применения в животноводстве как средства для снижения токсичности и повышения сохранности кормового сырья.

Работа выполнена за счет средств гранта Российского научного фонда, проект 23-26-00161.

Литература

1. Валиуллин Л.Р. Применение пробиотика КПМ-2 на основе взвеси живых культур бактерий в птицеводстве / Л.Р. Валиуллин, Н.В. Чубынина // В сборнике: Актуальные проблемы и вопросы технологии производства продукции общественного питания, животноводства и растениеводства.

Материалы III Всероссийской конференции профессорско-преподавательского состава. 2020. - С. 37-40.

2. Хайруллин Д.Д. Изучение гистологической картины селезенки белых крыс при применении комплексной кормовой добавки / Д.Д. Хайруллин, Р.А. Асрутдинова, Ш.К. Шакиров, А.П. Овсянников // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 250. № 2. С. 261-265.

3. Кречетова М.П. Применение антисептических спреев для лечения ран в ветеринарной практике / М.П. Кречетова, О.В. Байматова, Д.Д. Хайруллин // Вестник научных конференций. 2022. № 4-3 (80). С. 88-89.

4. Валиуллин Л.Р. Изучение токсикобиологических свойств потенциальных пробиотических микроорганизмов в условиях *in vitro* / Л.Р. Валиуллин, В.В. Бирюля, И.И. Идиятов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 241, № 1. - С. 35-38.

5. Фицев И.М. Применение хромато-масс-спектрометрии в аналитическом скрининге кормов для птицеводства / И.М. Фицев, Э.И. Семенов, Г.Н. Нигматулин, М.Ю. Вахитова // Бутлеровские сообщения. 2022. Т. 69. № 4. С. 71-80.

5. Никитин И.Н. Экономические размышления ветеринарных врачей / И.Н. Никитин // Вестник ветеринарии. 1998. № 5 (11). С. 16-18.

6. Василевский Н.М. Экономическая эффективность ветеринарного обслуживания животноводства в сельском районе / Н.М. Василевский, И.Н. Никитин // Ветеринарный врач. 2000. № 2. С. 42-46.

7. Тарасова Е.Ю. Эффективность профилактического комплекса на основе природного минерала галлуазита при смешанном микотоксикозе кроликов / Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, С.А. Танасева, Э.И. Семенов // Ветеринария. 2022. № 11. С. 62-65.

8. Нигматулин Г.Н. Анализ влияния различных систем доения на здоровье и продуктивное долголетие молочного стада / Г.Н. Нигматулин, Д.А. Хузин, Э.И. Семёнов // В сборнике: Инновационные решения актуальных вопросов безопасности. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Казань, 2021. С. 120-124.

9. Сабитов М.Р. Исследование на кроликах местно–раздражающего действия антиоксиданта 4,4–бис (2,6–дитретбутилфенола) / М.Р. Сабитов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243, № 3. – С. 211–214.

10. Сагдеева З.Х. Аналитика данных общей токсичности кормов / Сагдеева З.Х., Семёнов Э.И., Валиев А.Р. и др. // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии. Сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. 2021. С. 129-133.

11. Мишина Н.Н. Адсорбция фузариотоксинов сорбентом на основе фуллеренов / Н.Н. Мишина, Э.И. Семёнов, Л.Е. Матросова, О.К. Ермолаева, З.Х. Сагдеева // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии. Сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. 2021. С. 172-174.
12. Хайруллин Д.Д. Ветеринарная токсикология / Д.Д. Хайруллин, Ф.А. Медетханов, А.П. Овсянников, Л.А. Муллакаева // Казань, 2019.
13. Кириллов И.Г. Влияние нового природного углеводорода на физиологическое состояние крыс / И.Г. Кириллов, Р.А. Асрутдинова // В сборнике: Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи. 2019. С. 54-56.
14. Иванов А.А. Проблема микотоксикозов в птицеводстве / А.А. Иванов, Э.И. Семёнов, И.М. Егоров // Ветеринарный врач. 2013. № 1. С. 2-5.
15. Самсонов А.И. Влияние афлатоксина на накопление малонового диальдегида в первичных культурах клеток печени / А.И. Самсонов, О.В. Шлямина, А.Р. Макаева, Ж.Р. Насыбуллина // В книге: Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии. Сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. 2021. С. 191-195.
16. Нургалиев Ф.М. Частота развития язвенных процессов в слизистой оболочке желудка свиней, обусловленных воздействием микотоксинов и колонизацией бактериями рода *Helicobacter* / Ф.М. Нургалиев, Э.И. Семенов, О.К. Поздеев, П.В. Софронов // Ветеринарный врач. 2020. № 2. С. 31-38.

© Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Р.С., Сайфуллин А.С., Семенов Э.И., Яруллин А.И., Латыпов Г.Л., Глинушкин А.П., 2023

Валиуллин Ленар Рашитович

Кандидат биологических наук

Lrvaliullin@yandex.ru

Мухаммадиев Ришат Салаватович

Кандидат биологических наук

Самсонов Андрей Иванович

Кандидат биологических наук

Семенов Эдуард Ильясевич

Доктор ветеринарных наук

Яруллин Айнур Ильнурович

Кандидат биологических наук

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань

Касанова Надия Радиковна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Латыпов Гумер Ленарович

студент,

Казанская государственная ветеринарная академия им. Н.Э. Баумана,

г. Казань

Будынков Николай Иванович

Кандидат сельскохозяйственных наук,

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии,

г. Одинцово

ИЗМЕНЕНИЕ РУБЦОВОГО СОДЕРЖИМОГО ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ

Аннотация. В работе представлены данные по изучению влияния препаратов (бентонит Апастовского месторождения РТ и КПМ-2М) на рубцовое содержимое телят. Использование в кормлении телят биопрепарата КПМ-2М для снижения токсичности кормов способствовало нормализации показателей общего микробиома рубца, повышению активности гидролазных ферментов (целюлаза, ксиланаза и др.), улучшению основных показателей рубцового пищеварения, таких как активность рубцовой микрофлоры и количество простейших в рубцовом содержимом.

Ключевые слова: содержимое рубца, токсичность корма, пробиотики, бентонит Апастовского месторождения РТ, общее микробное число, ксиланаза, целлюлаза, простейшие

Lenar R. Valiullin

Candidate of Biological Sciences

Lrvaliullin@yandex.ru

Rishat S. Mukhammadiev
Candidate of Biological Sciences
Andrei I. Samsonov
Candidate of Biological Sciences
Eduard I. Semenov
Doctor of Veterinary Sciences
Ainur.I. Yarullin
Candidate of Biological Sciences
*Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan,
Russia*
Nadia R. Kasanova
Candidate of Agricultural Sciences
Homer L. Latypov
Student,
*Kazan State Veterinary Academy named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia*
Nicolai I. Budynkov
Candidate of Agricultural Sciences,
*All-Russian Research Institute of Phytopathology,
Odintsovo, Russia*

CHANGES IN THE SCAR CONTENT OF CALVES WHEN USING DRUGS TO REDUCE THE TOXICITY OF FEED

Abstract. The paper presents data on the study of the effect of drugs (bentonite Apastovsky place of birth P and KPM-2M) on the scar content of calves. The use of the biological preparation KPM-2M in feeding calves to reduce the toxicity of feed contributed to the normalization of the indicators of the total microbiome of the rumen, increased activity of hydrolase enzymes (cellulase, xylanase, etc.), improved the main indicators of scar digestion, such as the activity of the scar microflora and the number of protozoa in the scar content.

Keywords: rumen content, feed toxicity, probiotics, bentonite of the Apastovsky of RT, total microbial number, xylanase, cellulase, protozoa in rumen

Введение. Решение проблемы продовольственной безопасности невозможно без повышения кормового сырья сохранности сельскохозяйственных животных, что является основной для обеспечения в достаточном количестве продуктами питания животного происхождения населения нашей страны [1, 2, 3]. В настоящее время наблюдается большая потребность в разработке малозатратных и более экологичных методов ведения сельского хозяйства, которые включают альтернативы химическим веществам для борьбы с фитопатогенными организмами,

которые являются основными факторами больших потерь при производстве и хранении кормов для сельскохозяйственных животных [4, 5, 6]. Токсиканты агротехногенного происхождения оказывают неблагоприятное воздействие на состояние животных и человека, окружающую среду и живые организмы, поэтому научный интерес сосредоточен на потенциальных микроорганизмах способных эффективно бороться с вредителями и патогенами растений [7,8,9]. Все больше информации о роли сорбентов и микроорганизмов для профилактики и лечения хронических заболеваний у животных и человека [10, 11]. Использование микроорганизмов эндофитного происхождения с пробиотическим эффектом рассматривается как альтернатива для лечения болезней инфекционного и неинфекционного характера [12, 13]. Пробиотические штаммы стимулируют естественную кишечную микробиоту, иммунитет хозяина и нормализуют обменные процессы в организме животных. Некоторые лактобактерии и бифидобактерии полезны и помогают улучшить стабильность кишечной микробиоты.

Цель работы. Изучение влияния препаратов для снижения токсичности кормов на состояние рубцового содержимого телят.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось в течение 6 месяцев, на двухмесячных телятах живой массой 68,0-70,0 кг. Для этого было сформировано три группы животных, в каждой из которых было отобрано по принципу аналогов по 10 голов.

Телята контрольной группы (первая) получали основной рацион (ОР), телята второй опытной группы – основной рацион (ОР) + Бентонит Апастовского месторождения РТ (1% от рациона), телята третьей опытной группы – ОР+ биопрепарат для снижения токсичности кормов КПМ-2М (1% от рациона).

Биопрепарат КПМ-2М представляет собой смесь эндофитных микроорганизмов для снижения токсичности кормов, которые обладают антагонистическими свойствами по отношению к фитопатогенным микроорганизмам.

Для определения влияния скармливания изучаемых препаратов на процессы пищеварения у 3 подопытных телят из каждой исследуемой группы при помощи носо-пищеводного зонда брали содержимое рубца за 1 ч до кормления. В отобранных образцах изучали: общий микробный показатель, содержание микроорганизмов, реакцию среды – на рН-метре, общее количество инфузорий [6].

Определение количества микроорганизмов в исследуемой пробе содержимого рубца проводили культивирование плотных питательных средах (МПА, сусло агар) с последующим изучением их морфологических, тинкториальных и биологических свойств [4]. Амилолитическую активность определяли посредством инкубирования пробы на содержащей крахмал среде. Протеолитическую активность определяли путем высева культур на молочную среду Эйкмана. О наличии в пробах липолитической активности

судили по подкислению среды (бульона Штерна) в процессе инкубирования. Определение целлюлозолитической активности отобранных проб проводили путем культивирования их на голодном агаре с внесением в качестве источника углерода фильтровальной бумаги, разница в ее массе на начало и конец исследования указывала на способность исследуемых проб к разложению целлюлозы [14]. Эксперименты проводили в 3-х кратной биологической и аналитической повторностях. Статистическую обработку результатов производили нахождением среднеарифметических значений с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel 2013 и метода вариационной статистики данных с применением критерия достоверности по Стьюденту.

Анализ и обсуждение результатов. При положительном формировании микробиоты желудочно-кишечного тракта животных видно, что за счёт ферментов микрофлоры рубца удовлетворяется до 80% потребности жвачных в энергии, 30-50% – в белке, в значительной мере в макро- и микроэлементах и витаминах, переваривается от 50 до 70% сырой клетчатки рациона [6]. Показатели состояния рубцового содержимого телят при воздействии препаратов для снижения токсичности кормов представлены в таблице.

Таблица – Показатели состояния рубцового содержимого телят при воздействии препаратов для снижения токсичности кормов

Показатель	Группа		
	1	2	3
Кислотность среды, рН	6,7±0,36	6,9±0,35	6,9±0,38
Общее микробное число, КОЕ/мл	6,78×10 ⁸ ±0,27	7,04×10 ⁸ ±0,23	7,42×10 ⁸ ±0,31
Целлюлозалитическая активность, ед./мг белка	65,6±2,45	74,2±2,97	82,7±3,05
Амилалитическая активность, ед./мг белка	108,2±4,67	110,3±5,01	112,7±4,97
Протеолитическая активность, ед./мг белка	20,1±2,04	22,5±2,97	23,7±3,05
Липолитическая активность, ед./мг белка	19,4±2,32	17,8±2,84	16,2±3,12
Ксиланазная активность, ед./мг белка	36,4±2,61	41,0±3,85	60,2±4,12
Количество инфузорий, тыс./мл	597,2±51,3	652,4±52,8	810,6±56,2*
Активность рубцовой микрофлоры, мин	4,0	4,2	4,5
Движение инфузорий, балл	4,0	4,5	5

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Из данных таблицы видно, что во второй и третьей группах кислотность среды из рубцового содержимого была выше на 3,1% в сравнении с контрольными показателями. Общее микробное число в рубцовом содержимом телят к концу опыта во второй и третьей группах повысилось на 4,2 и 9,3% по сравнению с контрольной группой.

Целлюлозалитическая активность содержимого рубца телят во второй группе было выше контрольных показателей на 13,4%. В третьей группе при применении препарата КПМ-2М данный показатель повысился на 26,1% в сравнении с контрольной группой.

Амилалитическая активность химуса телят во второй группе была выше контрольных показателей на 2,3%. В третьей группе при применении препарата КПМ-2М амилалитическая активность пробы повысилась на 4,1% в сравнении с контрольной группой.

Протеолитическая активность содержимого рубца телят во второй группе была выше контрольных показателей на 12,0%. В третьей группе при применении препарата КПМ-2М протеолитическая активность повысилась на 18,3% в сравнении с контролем.

Липолитическая активность во второй группе была ниже контрольных показателей на 8,0%. В третьей группе при применении препарата КПМ-2М липолитическая активность была ниже контроля на 25,7%.

Ксиланазная активность химуса телят во второй группе была выше, чем в контрольной группе на 13,2%. В третьей группе при применении препарата КПМ-2М ксиланазная активность содержимого рубца повысилась на 65,3% относительно контроля.

Количество инфузорий во второй и третьей группах было выше контроля на 9,3 и 35,8% соответственно.

Активность рубцовой микрофлоры во второй и третьей группах была выше на 5,2 и 13,4% по сравнению с контрольными показателями.

Движение инфузорий в рубцовом содержимом во второй группе было выше на 12,8% по сравнению с контролем. В третьей группе где применялся препарат КПМ-2М активность инфузорий повысилась на 24,6% по сравнению с контрольной группой.

Выводы. Таким образом, использование в кормлении телят биопрепарата КПМ-2М для снижения токсичности кормов (в третьей группе) способствовало нормализации и стимуляции показателей общего микробиома рубца, повышению активности гидролазных ферментов (целюлаза, ксиланазы и др.), улучшению основных показателей рубцового пищеварения, таких как активность рубцовой микрофлоры и количество простейших в рубцовом содержимом.

Работа выполнена за счет средств гранта Российского научного фонда, проект 23-26-00161.

Литература

1. Валиуллин Л.Р. Применение пробиотика КПМ-2 на основе взвеси живых культур бактерий в птицеводстве / Л.Р. Валиуллин, Н.В. Чубынина // В сборнике: Актуальные проблемы и вопросы технологии производства продукции общественного питания, животноводства и растениеводства. Материалы III Всероссийской конференции профессорско-преподавательского состава. 2020. - С. 37-40.
2. Хайруллин Д.Д. Изучение гистологической картины селезенки белых крыс при применении комплексной кормовой добавки / Д.Д. Хайруллин, Р.А. Асрутдинова, Ш.К. Шакиров, А.П. Овсянников // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 250. № 2. С. 261-265.
3. Кречетова М.П. Применение антисептических спреев для лечения ран в ветеринарной практике / М.П. Кречетова, О.В. Байматова, Д.Д. Хайруллин // Вестник научных конференций. 2022. № 4-3 (80). С. 88-89.
4. Валиуллин Л.Р. Механизмы снижения контаминации фитопатогенами и их метаболитами растительного сырья / Л.Р. Валиуллин, Р.С. Мухаммадиев, А.С. Сайфуллин, О.В. Шлямина и др. // Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2022. С. 96-103.
5. Фицев И.М. Применение хромато-масс-спектрометрии в аналитическом скрининге кормов для птицеводства / И.М. Фицев, Э.И. Семенов, Г.Н. Нигматулин, М.Ю. Вахитова // Бутлеровские сообщения. 2022. Т. 69. № 4. С. 71-80.
6. Курилов Н.В. Изучение пищеварения жвачных животных. Боровск: ВАСХНИЛ, 1987. 105 с
7. Тарасова Е.Ю. Эффективность профилактического комплекса на основе природного минерала галлуазита при смешанном микотоксикозе кроликов / Е.Ю. Тарасова, Л.Е. Матросова, С.А. Танасева, Э.И. Семенов // Ветеринария. 2022. № 11. С. 62-65.
8. Нигматулин Г.Н. Анализ влияния различных систем доения на здоровье и продуктивное долголетие молочного стада / Г.Н. Нигматулин, Д.А. Хузин, Э.И. Семёнов // Инновационные решения актуальных вопросов безопасности. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Казань, 2021. С. 120-124.
9. Сабитов М.Р. Исследование на кроликах местно–раздражающего действия антиоксиданта 4,4–бис (2,6–дитретбутилфенола) / М.Р. Сабитов [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243, № 3. – С. 211–214.
10. Сагдеева З.Х. Аналитика данных общей токсичности кормов / Сагдеева З.Х., Семёнов Э.И., Валиев А.Р. и др. // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии. Сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. 2021. С. 129-133.

11. Мишина Н.Н. Адсорбция фузариотоксинов сорбентом на основе фуллеренов / Н.Н. Мишина, Э.И. Семёнов, Л.Е. Матросова, О.К. Ермолаева, З.Х. Сагдеева // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии. Сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции. 2021. С. 172-174.

12. Кириллов И.Г. Влияние нового природного углеводорода на физиологическое состояние крыс / И.Г. Кириллов, Р.А. Асрутдинова // В сборнике: Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи. 2019. С. 54-56.

13. Гайнутдинова Э.Р. Влияние полиморфизма гена лептина (lep) на молочную и мясную продуктивность коров-первотелок голштинской породы / Э.Р. Гайнутдинова, Н.Ю. Сафина, Ш.К. Шакиров, М.И. Варламова // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 245. № 1. С. 24-28.

14. Мухаммадиев Р.С. Ферментативная активность гидролаз штаммов микроорганизмов, перспективных для создания на их основе кормовых добавок и биологических консервантов / Р.С. Мухаммадиев, Р.С. Мухаммадиев, И.Г. Каримуллина, В.Г. Гумеров, Л.Р. Валиуллин // В Сборнике: состояние, проблемы и перспективы развития современной науки. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. 2021. С. 127-133.

© Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Р.С., Самсонов А.И., Семенов Э.И., Яруллин А.И., Касанова Н.Р., Латыпов Г.Л., Будынков Н.И., 2023

Кушлубаева Альфия Исрафиловна

Аспирант

alfiya.kushlubaeva.84@mail.ru

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»,

Владимир

Тюлькин Сергей Владимирович

Доктор биологических наук, заведующий отделом,

старший научный сотрудник

tulsv@mail.ru

Татарский филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья

животных»,

Казань

Садриев Айдар Радикович

Кандидат биологических наук, заместитель директора

aidar_sadriev@mail.ru

Татарский филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья

животных»,

Казань

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЯ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Вирусная диарея (ВД, вирусная диарея – болезнь слизистых, ВД-БС; лат. *Diarhea viralis bovim*) – остро протекающая контагиозная болезнь преимущественно телят, характеризующаяся лихорадкой, эрозийно-язвенным поражением слизистых оболочек ротовой полости, пищевода и желудочно-кишечного тракта, профузной с примесью крови диареей, слизисто-гнойными истечениями из носовых отверстий, сильным слюноотделением, конъюнктивитом, а у стельных коров – абортами. Эта болезнь наносит значительный экономический ущерб. Анализ результатов исследования показал, что ВД-БС крупного рогатого скота получила широкое распространение во многих странах мира, в т.ч. и России. Так по данным Татарской испытательной лаборатории за 2022 г. в исследованных пробах выявлено 6,9% образцов, содержащих геном вируса ВД-БС крупного рогатого скота. Следует также отметить, что на распространённость ВД-БС КРС в животноводческих хозяйствах влияют такие факторы, как возраст и порода животных, размер стада, санитарное состояние фермы, а также проведение своевременных вакцинаций против данного заболевания.

Ключевые слова: вирусная диарея, болезнь слизистых оболочек, крупный рогатый скот, BVDV

Alfiya I. Kushlubaeva

Postgraduate student
alfiya.kushlubaeva.84@mail.ru
FSFI "Federal Center for Animal Health",
Vladimir, Russia

Sergey V. Tyulkin

Doctor of Biological Sciences, Head of the Department,
Senior Researcher
tulsv@mail.ru

Tatar branch of the FSFI "Federal Center for Animal Health",
Kazan, Russia

Aidar R. Sadriev

Candidate of Biological Sciences, Deputy Director
aidar_sadriev@mail.ru

Tatar branch of the FSFI "Federal Center for Animal Health",
Kazan, Russia

PREVALENCE OF VIRAL DIARRHEA DISEASE IN CATTLE

Abstract. Viral diarrhea (VD, viral diarrhea – mucosal disease, VD-DM; Lat. *Diarhea viralis bovim*) is an acute contagious disease mainly of calves, characterized by fever, erosive and ulcerative lesions of the mucous membranes of the oral cavity, esophagus and gastrointestinal tract, profuse diarrhea with an admixture of blood, mucopurulent discharge from nasal openings, severe salivation, conjunctivitis, and in pregnant cows - abortions. This disease causes significant economic damage. Analysis of the results of the study showed that VD-DM of cattle has become widespread in many countries of the world, including Russia. Thus, according to the data of the Tatar Testing Laboratory for 2022, 6.9% of samples containing the genome of the VD-DM virus of cattle were detected in the studied samples. It should also be noted that the prevalence of VD-DM of cattle in livestock farms is influenced by factors such as the age and breed of animals, the size of the herd, the sanitary condition of the farm, as well as timely vaccinations against this disease.

Keywords: viral diarrhea, mucosal disease, cattle, BVDV

Введение. Вирус вирусной диареи крупного рогатого скота (BVDV) относится к роду *Pestivirus* семейства *Flaviviridae*, согласно классификации он делится на 2 биотипа (цитопатический и нецитопатический) в соответствии с его особенностями развития в культивируемых клетках и на 2 генотипа (I и II) на основе его генетической последовательности. В зависимости от инфицирующего штамма, конкретного профиля, тяжесть варьируется от субклинической формы, переходящей в клиническую форму и даже приводящей к смертельному поражению слизистой оболочки или вызывающей патогенное воздействие на плод [1, 2].

Впервые в Российской Федерации был выделен и идентифицирован вирус ВД 3, установлена его этиологическая роль в возникновении и распространении ВД КРС. Широкое распространение вируса ВД 3 осуществляется в мире через контаминированные вакцины и ветеринарные препараты. Филогенетический анализ участка последовательности генома обнаруженного возбудителя показал, что наиболее близкими к нему являются изоляты вируса ВД 3 из Италии и Бразилии [3].

Инфекции, вызываемые возбудителями вирусной диареи КРС (BVDV) у крупного рогатого скота, приводят к многочисленным проявлениям клинических признаков, с учётом инфицирования и поражения множественными формами вируса органов дыхания, пищеварительного тракта, репродуктивной системы и, в частности, в виде персистирующей вирусной инфекции телят при внутриутробном заражении [4]. Вирус вирусной диареи крупного рогатого скота (BVDV) широко изучается, поскольку он воздействует на фертильность животных [5]. Самый большой экономический ущерб из-за заражения вирусной диареей крупного рогатого скота связан с нарушениями репродуктивной функции взрослых особей и заражении телят, которые продолжают передавать вирус другим животным [6].

Инфекции, вызванные BVDV, циркулируют и сохраняются в популяциях крупного рогатого скота, главным образом, у поголовья персистентно инфицированных вирусом, приводящим к внутриутробным инфекциям на заключительной стадии беременности, приводящим к рождению персистентно инфицированных телят. Такие телята с носовыми выделениями выделяют высокий уровень инфекционного вируса в окружающую среду [4].

Результаты исследований показали, что интродукция возбудителя вирусной диареи (BVDV) в голландских молочных стадах приводит к снижению удоя на 0,02-0,14 кг на корову или в пересчёте на стадо в год 1139-2394 кг молока [7]. Также исследователи утверждают, что вирусная диарея крупного рогатого скота (BVD) в Соединённом Королевстве является эндемичным заболеванием, которое приводит к серьёзным экономическим потерям [8]. Другие исследование показывают, что вирусная диарея - это заболевание крупного рогатого скота со сложной динамикой передачи, которое приводит к значительным экономическим потерям и влияет на благополучие животных [9].

Борьба с BVDV-инфекциями у крупного рогатого скота основывается на биологической защите, эпизоотическим надзор за инфицированным скотом и их исключением таких животных из стада, а также соответствующей вакцинацией [4].

Материал и методы исследований. Сведения о лабораторно-диагностических исследованиях по вирусной диареи крупного рогатого скота взяты из годовой формы 4-Вет за 2022 г. Татарской испытательной

лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ». Статистический анализ проводили по общепринятой методике.

Анализ и обсуждение результатов. В течение 2022 года в отделе молекулярных исследований Татарской испытательной лаборатории на выявление генома возбудителя вирусной диареи КРС методом ПЦР проведено 58 исследований проб биологического и патологического материала, в результате которых выявлено 4 положительных исследования, что в общей сложности составило 6,9%. За аналогичный период в отделе серологии и лептоспироза Татарской испытательной лаборатории для оценки напряжённости поствакцинального иммунитета против вируса диареи и определения уровня колостральных антител у новорожденных телят методом ИФА проведено 1509 проб сыворотки крови, в результате которых выявлено 19 проб с недопустимым уровнем поствакцинальных антител, что в общей сложности составило 1,3%.

Наиболее информативным материалом для исследования методом ОТ-ПЦР являются абортированные плоды и фекалии. Это связано с патогенезом вирусной диареи – болезни слизистых крупного рогатого скота (ВД-БС КРС). По итогам эпизоотического мониторинга за 2020 г. в РФ выявлено 89 проб с наличием ВД-БС КРС, что составило 2,3% от общего количества исследований патологического и биологического материала [10].

Анализ эпизоотической ситуации в условиях Сибири показал, что наибольшее распространение ВД-БС КРС характерно для хозяйств с интенсивным ведением скотоводства. Так, наибольшее циркулирование и распространение ВД-БС КРС присуще сельскохозяйственным предприятиям Кемеровской области (85,6%), Республики Бурятии (78,6%), Тюменской области (75,0%), Красноярскому краю (73,7%), Новосибирской области (66,4%) и Курганской (64,8%) [11].

Представлены результаты мониторинга спермы быков-производителей на контаминацию вирусом вирусной диареи – болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота на головном племпредприятии Сибири и Дальнего Востока. Методом ПЦР исследовали 13426 образцов спермы, полученной за период 1985-2021 гг. от 274 живых и выбракованных по окончании срока эксплуатации животных. Степень контаминации спермы вирусом вирусной диареи-болезни слизистых оболочек была в среднем в 0,4% серий от 4,1% быков. Генетические профили изолятов вируса от быков были идентичны от коров, осеменённых ими, что в конечном подтверждает роль инфицированной спермы в качестве одного из основных факторов распространения болезни [12].

BVDV - это пестивирус *Flaviviridae*, эндемичный во многих странах мира, с распространённостью 40-90% у отдельных особей крупного рогатого скота и 28-66% в стадах крупного рогатого скота [13, 14].

Распространение и значения вероятного заражения крупного рогатого скота вирусной диареей (BVDV) на исследуемых фермах составила 0,03-0,16 (Галиция), 0,16-0,18 (Нидерланды), 0,21-0,22 (Франция), 0,54-0,57 (Каталония) и 0,26-0,71 (Испания), соответственно [15].

Персистентно инфицированные животные ВД-БС КРС, как правило, серонегативны, но с пожизненной вирусемией. Наличие постинфекционных антител к ВД-БС КРС по итогам эпизоотического мониторинга за 2020 г. в РФ выявлено у 4090 особей, что составило 22,4% от общего количества исследований сыворотки крови [10].

Превалентность персистентно инфицированных вирусной диареей особей в общей популяции скота колеблется от 1 до 3%. Настоящее количество персистентно инфицированного молодняка в стаде установить удаётся редко и принято считать, что в среднем их количество составляет 100 на 1000 отёлов, а в процентном соотношении составляет 10% [16].

Распространённый по всему миру вирус вирусной диареи крупного рогатого скота (BVDV) представляет высокий риск заражения на большинстве животноводческих ферм Колумбии. Исследования выборки из 1000 разных половозрастных особей пород: голштинская, айрширская, джерсейская, нормандская, Гуг и голштинская × Гуг показали, что распространённость BVDV в исследуемой популяции составила 42,5% (425/1000). При этом 41,5% самок (361/869) и 48,9% самцов (64/131) были серопозитивными к вирусу BVDV. По отношению к оцениваемым породам самая высокая серопревалентность была обнаружена у Гуг (59,1%) и нормандской (48,6%), в других породах она составила 27,3-44,3%. Также установлено, что у животных с возрастом старше 4 лет была самая высокая серопревалентность (53,0%), у групп аналогов с меньшим возрастом данные показатели составили 27,4-40,2% [2].

Исследование показало, что вирусная диарея (BVD) является широко распространённым заболеванием крупного рогатого скота в Эфиопии. Возраст животных, размер стада и гигиена фермы были определяющими факторами риска, связанные с высокой серопозитивностью к BVDV. Результаты также подтверждают, что чем дольше животные остаются в стаде, тем выше риск передачи вируса. Однако в проведённом исследовании не удалось подтвердить и оценить преобладание генотипов BVDV (BVDV-1 или BVDV-2) [17].

Вирус диареи крупного рогатого скота (BVDV) в Индонезии существует в виде 2 типов, а именно BVD-1 и BVDV-2, если судить по возникновению BVDV-2, более вирулентного, чем BVDV-1, оба не могут быть определены по вызываемой анатомической патологии и гистопатологии, поэтому окончательный диагноз требует проведения вирусологических и молекулярно-биологических исследований [6].

Другими исследованиями также подтверждается, что возбудитель BVDV существуют в виде двух генотипов: BVDV1 и BVDV2. Изоляты BVDV2

составляют значительную долю вируса BVDV, выделенного в Северной Америке [18].

Выводы. Анализ эпизоотической ситуации показал, что вирус вирусной диареи крупного рогатого скота широко циркулирует в скотоводческих хозяйствах Российской Федерации, в т.ч. и Республике Татарстан. Вирусная диарея (BVDV) является также широко распространённым заболеванием крупного рогатого скота по всему миру. Наряду с этим исследования показали, что на распространённость ВД-БС КРС в животноводческих хозяйствах влияют такие факторы, как возраст и порода животных, размер стада, санитарное состояние фермы, а также проведение своевременных вакцинаций против данного заболевания.

Литература

1. De Oliveira, L.G. Bovine viral diarrhea virus: Recent findings about its occurrence in pigs / L.G. de Oliveira, M.L. Mechler-Dreibi, H.M.S. Almeida, R.H.I. Gatto // *Viruses*. – 2020. – V. 12 (6). – P. 1-12. [<https://doi.org/10.3390/v12060600>].
2. Gonzalez-Bautistaa, E.D.D. Seroprevalence of bovine viral diarrhea virus (BVDV) in cattle from Sotaquir'a, Colombia / E.D.D. Gonzalez-Bautistaa, D.M. Bulla-Castaneda, H.A. Lopez-Buitragoa, [et al.] // *Veterinary and Animal Science*. – 2021. – V. 14. 100202. [<https://doi.org/10.1016/j.vas.2021.100202>].
3. Акимова, О.А. Выделение и идентификация вируса вирусной диареи крупного рогатого скота 3-го типа в животноводческом хозяйстве российской федерации / О.А. Акимова, А.Г. Южаков, М.А. Корицкая, [и др.] // *Ветеринария*. – 2021. – № 7. – С. 17-22. [<https://doi.org/10.30896/0042-4846.2021.24.7.17-22>].
4. Fulton, R.W. Immune response to bovine viral diarrhea virus (BVDV) vaccines detecting antibodies to BVDV subtypes 1a, 1b, 2a, and 2c / R.W. Fulton // *Vaccine*. – 2020. – V. 38. – P. 4032-4037. [<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.03.058>].
5. Wathes, D.C. Importance of Viral Disease in Dairy Cow Fertility / D.C. Wathes, C.F. Oguejiofor, C.Thomas, Z. Cheng // *Engineering*. – 2020. – V. 6. – P. 26-33. [<https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.07.020>].
6. Sudipa, P.H. Antibody Survey of Bovine Viral Diarrhea in Bali Cattle / P.H. Sudipa, L.M. Sudimartini, I W. Wirata // *Journal of Veterinary and Animal Sciences*. – 2020. – V. 3 (2). – P. 14-19. [<https://doi.org/10.24843/JVAS.2020.v03.i01.p02>].
7. Yue, X. The effect of bovine viral diarrhea virus introduction on milk production of Dutch dairy herds / X. Yue, W. Steeneveld, M. van der Voort, [et al.] // *J. Dairy Sci*. – 2021. – V. 104. – P. 2074-2086. [<https://doi.org/10.3168/jds.2020-18866>].
8. Prosser, N.S. Cattle farmer psychosocial profiles and their association with control strategies for bovine viral diarrhea / N.S. Prosser, M.J. Green, E. Ferguson, [et al.] // *J. Dairy Sci*. – 2022. – V. 105. – P. 3559-3573. [<https://doi.org/10.3168/jds.2021-21386>].

9. Galler, M. Deterministic and stochastic effects in spreading dynamics: A case study of bovine viral diarrhoea / M. Galler, K. Lüdge, R. Humphries, [et al.] // *Chaos*. – 2021. – V. 31. 093129. [<https://doi.org/10.1063/5.0058688>].
10. Михайлова, В.В. Анализ результатов эпизоотического мониторинга вирусной диареи – болезни слизистых крупного рогатого скота в Российской Федерации по данным отчетности 4-вет за 2020 год / В.В. Михайлова, Т.П. Лобова, М.С. Шишкина, А.Н. Скворцова // *Аграрная наука*. – 2021. – 354. - № 11-12. – С. 36-39. . [<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-354-11-12-36-39>].
11. Глотова, Т.И. Инфекционный ринотрахеит и вирусная диарея крупного рогатого скота (диагностика, молекулярно-биологические свойства возбудителей, эффективность противовирусных препаратов: автореф. дис. д-ра. биол. наук: 16.00.03; 16.00.04 / Глотова Татьяна Ивановна. – Новосибирск, 2006. – 39 с.
12. Нефедченко, А.В. Мониторинг инфицированности спермы быков-производителей вирусами на головном племпредприятии / А.В. Нефедченко, С.В. Котенева, Т.И. Глотова // *Ветеринария*. – 2022. – № 9. – С. 18-23. [<https://doi.org/10.30896/0042-4846.2022.25.9.18-23>].
13. Walz, P.H. Control of bovine viral diarrhoea virus in ruminants / P.H. Walz, D.L. Grooms, T. Passler, [et al.] // *J. Vet. Intern. Med.* – 2010. – V. 24 (3). – P. 476-486. [<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0502.x>].
14. Velasova, M. Herd-level prevalence of selected endemic infectious diseases of dairy cows in Great Britain / M. Velasova, A. Damaso, B.C. Prakashbabu, [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2017. – V. 100 (11). – P. 9215-9233. [<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11863>].
15. Benavides, B. Development of a quantitative risk assessment of bovine viral diarrhoea virus and bovine herpesvirus-1 introduction in dairy cattle herds to improve biosecurity / B. Benavides, J. Casal, J.F. Diéguez, [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2020. – V. 103. – P. 6454-6472. [<https://doi.org/10.3168/jds.2019-17827>].
16. Глотов, А.Г. Способ выявления животных, персистентно инфицированных вирусом вирусной диареи - болезни слизистых оболочек крупного рогатого скота. Патент на изобретение РФ № 2358012 / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова, А.В. Нефедченко, С.В. Котенева // *Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели»*. – опубликовано 06.10.2009.
17. Demil, E. Prevalence of bovine viral diarrhoea virus antibodies and risk factors in dairy cattle in Gondar city, Northwest Ethiopia / E. Demil, T. Fentie, G. Vidal, [et al.] // *Preventive Veterinary Medicine*. – 2021. – V. 191. 105363. [<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105363>].
18. Ridpath, J.F. Phylogenetic, antigenic and clinical characterization of type 2 BVDV from North America / J.F. Ridpath, J.D. Neill, M. Frey, J.G. Landgraf // *Vet. Microbiol.* – 2000. – V. 77 (1-2). – P. 145-155. [[https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(00\)00271-6](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(00)00271-6)].

Медетханов Фазил Акберович
Доктор биологических наук, доцент
ffazilak2@mail.ru

Конакова Ирина Александровна
Кандидат ветеринарных наук, ассистент
Ira.konakova@yandex.ru

Казанская государственная ветеринарная академия им. Н.Э. Баумана,
г. Казань

КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ БОЛЬНЫХ ДИСПЕПСИЕЙ

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительного анализа лечения телят больных диспепсией при использовании в качестве лечебных средств различных лекарственных средств. Дана оценка клинического статуса и морфологического состава крови до и после лечения.

Ключевые слова: телята, диспепсия, антибиотики, лечение, кровь

Fazil A. Medetkhanov
Doctor of Biological sciences, Associate professor
ffazilak2@mail.ru

Irina A. Konakova
Candidate of Veterinary Sciences, Assistant
Ira.konakova@yandex.ru
Kazan State Veterinary Academy named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia

CLINICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CALVES WITH DYSPEPSIA

Abstract. The article presents the results of a comparative analysis of the treatment of calves with dyspepsia when using various medicines as therapeutic agents. The assessment of the clinical status and morphological composition of blood before and after treatment is given.

Key words: calves, dyspepsia, antibiotics, treatment, blood

Введение. В специализированных скотоводческих хозяйствах и откормочных комплексах большой экономической ущерб наносят болезни органов пищеварения телят, среди которых наибольшее распространение получили различные формы диспепсии. В этом случае возрастает роль

ветеринарных специалистов в достижении конечных результатов производства [1].

Переболевшие животные отстают в росте и развитии, снижаются показатели среднесуточного и относительного приростов, продуктивные качества, молодняк не в состоянии реализовывать генетический потенциал и становится не пригодным для дальнейшего использования в племенных целях [2, 3].

Исходя из вышесказанного, актуальной проблемой ветеринарной науки и практики остается совершенствование существующих и поиск новых фармакологических средств и способов лечения.

Целью настоящих исследований изучение клинико-гематологических клинического статуса и морфологических показателей телят больных диспепсией при использовании различных схем лечения.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на 8 новорожденных телятах черно-пестрой породы с исходной массой тела 35-45 кг. Из общего числа телят были сформированы 2 группы по 4 животных в каждой. Диагноз ставили на основании результатов анамнеза болезни, клинических и гематологических исследований, включая инструментальные методы.

До включения в опыт животные содержались в индивидуальных боксах специально оборудованного для содержания телят.

Животных лечили по схемам, принятым в хозяйстве (таблица 1).

Таблица 1 - Схема лечения телят больных диспепсией

Лекарственное средство	1 группа	2 группа
Редиар	Развести 150 г в 3 л воды выпаивать двукратно, 3 дня подряд	Развести 150 г в 3 л воды выпаивать двукратно, 3 дня подряд
Летазол	10 мл в/м однократно.	-
Сыворотка иммуносерум	50 мл п/к в 1 и 3 день болезни	-
Дизпаркол	-	в/м в дозе 0,15 мл на 1 кг веса животного, двукратно с интервалом 24 часа.
Хелсивит	-	6 мл внутримышечно однократно.

До начала лечения, а также в процессе опыта у телят оценивали клиническое состояние, которое включало в себя общий осмотр, пальпацию, перкуссию, аускультацию, термометрию, подсчет числа сердечных сокращений (пульса), и числа дыхательных движений с охватом всех используемых в опыте животных. Произвели взятие крови, с последующим определением их гематологических значений (эритроциты,

лейкоциты, гемоглобин, гематокрит и СОЭ). Кровь для исследований брали в утренние часы из яремной вены и направляли в лабораторию. Результаты лечения оценивали по выздоровлению животных (отсутствие клинических признаков). Наблюдения вели до выздоровления телят.

Анализ и обсуждение результатов. При клиническом осмотре телят больных диспепсией наблюдали, что животные угнетены, аппетит отсутствует или слабый. На внешние раздражители реакции притуплены. Волос сухой, взъерошенный, Эластичность кожи нарушена. Шерсть в области задней части туловища и особенно вокруг заднего проходного отверстия загрязнена жидкими каловыми массами. Фекалии разжижены, желтоватого цвета, со специфическим кисловатым запахом, отмечается частые позывы к дефекации. Заболевшие телята подолгу лежат. Нередко до появления поноса у больных прослушиваются звуки урчания или переливания жидкости в кишечнике, особенно при ненормированном выпаивании молозива. Все описанные симптомы характерны для простой формы диспепсии.

Исследованиями установлено, что температура тела телят обеих групп при включении в опыт и в процессе лечения находилась в пределах физиологических показателей и находилась на уровне $38,65 \pm 0,07$ до $39,15 \pm 0,07$.

При оценке функционального состояния органов дыхания установлено, что у телят больных диспепсией количество дыхательных движений до лечения находилось у верхних границ физиологической нормы (рисунок 1).

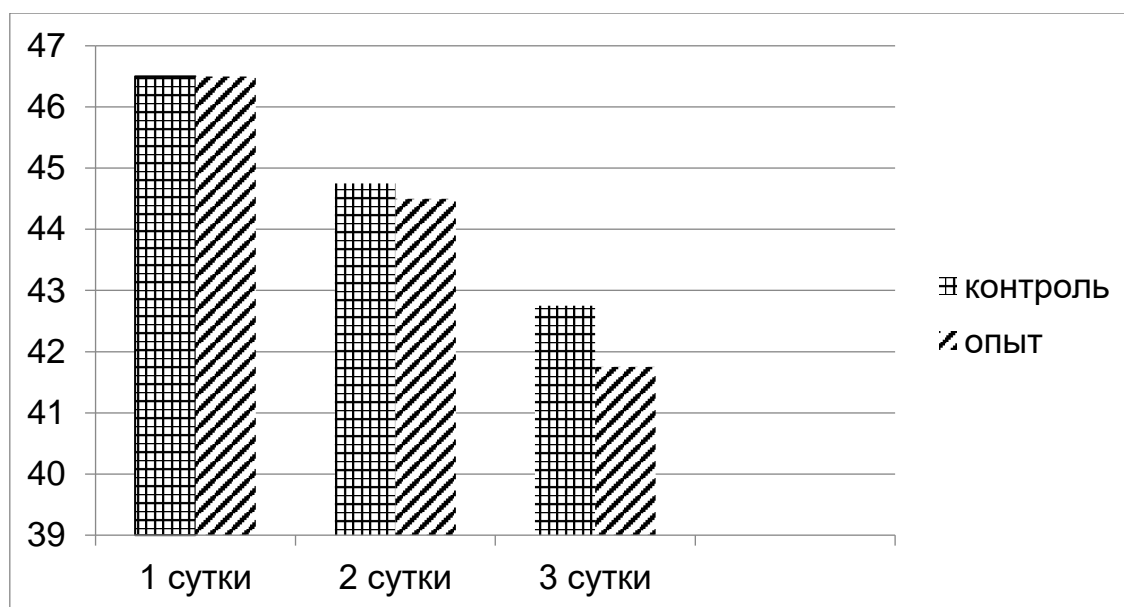


Рисунок 1 - Показатели дыхания телят в динамике

После проведения лечения отмечали постепенное уменьшение числа дыхательных движений в обеих группах, которые не выходили за

пределы физиологической нормы. Показатели между группами не имели достоверных различий.

Ритм сердечных сокращений у новорожденных телят относительно высокий, составляет 110-134 в минуту и обусловлен преобладанием влияния на сердце симпатической иннервации, способствует высоким потребностям тканей новорожденного теленка в питательных веществах и кислороде [4].

У подопытных телят нами также установлено высокие значения частоты сердечных сокращений, которые в обеих группах находились у верхних границ нормы (рисунок 2).

Проведение лечения в группах телят, больных простой диспепсией, с использованием различных фармакологических средств сопровождалось постепенным снижением числа сердечных сокращений в динамике. Как в контрольной, так и опытной группе отмечали учащение пульса на 8,0 %. То есть данные были достоверно не различимы.

При учете количества актов дефекаций подопытных телят до лечения установлено, что их частота доходила до 13-14 раз в сутки (рисунок 3).

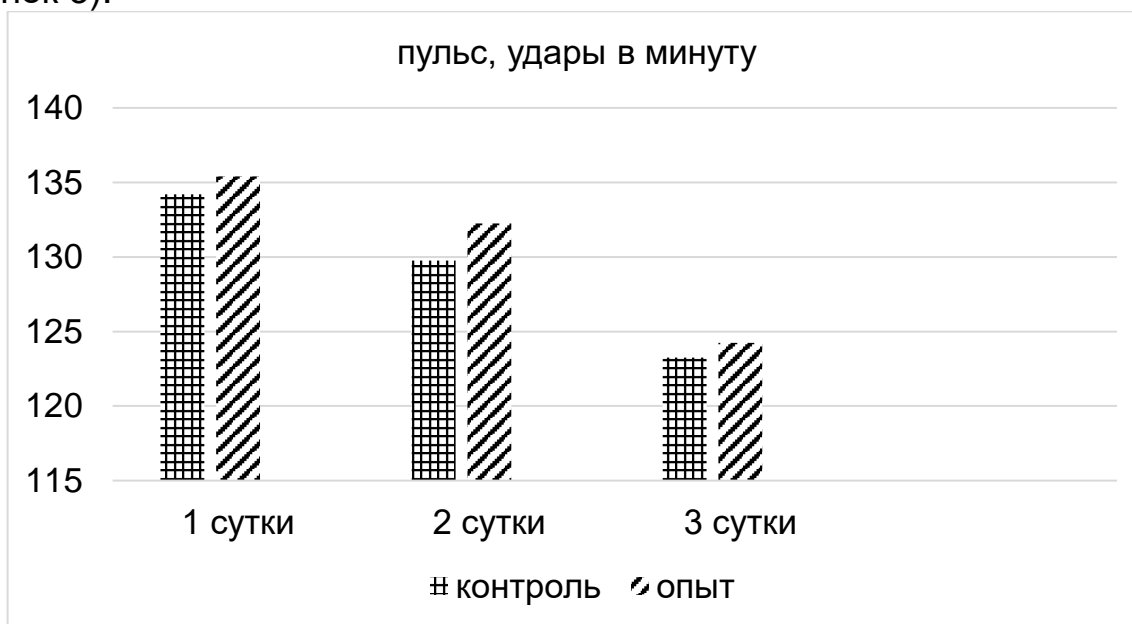


Рисунок 2 – Частота пульса у телят в динамике

Каловые массы были не сформированы, жидкой консистенции, желтого цвета, специфического запаха. В процессе лечения их количество постепенно уменьшалось. В конце исследований каловые массы становились густым и относительно плотным, желтоватого цвета, слегка с коричневатым оттенком. При этом отмечено дальнейшее уменьшение количества актов дефекаций по контрольной группе на 48,0 % и по опытной группе на 46,3 %.

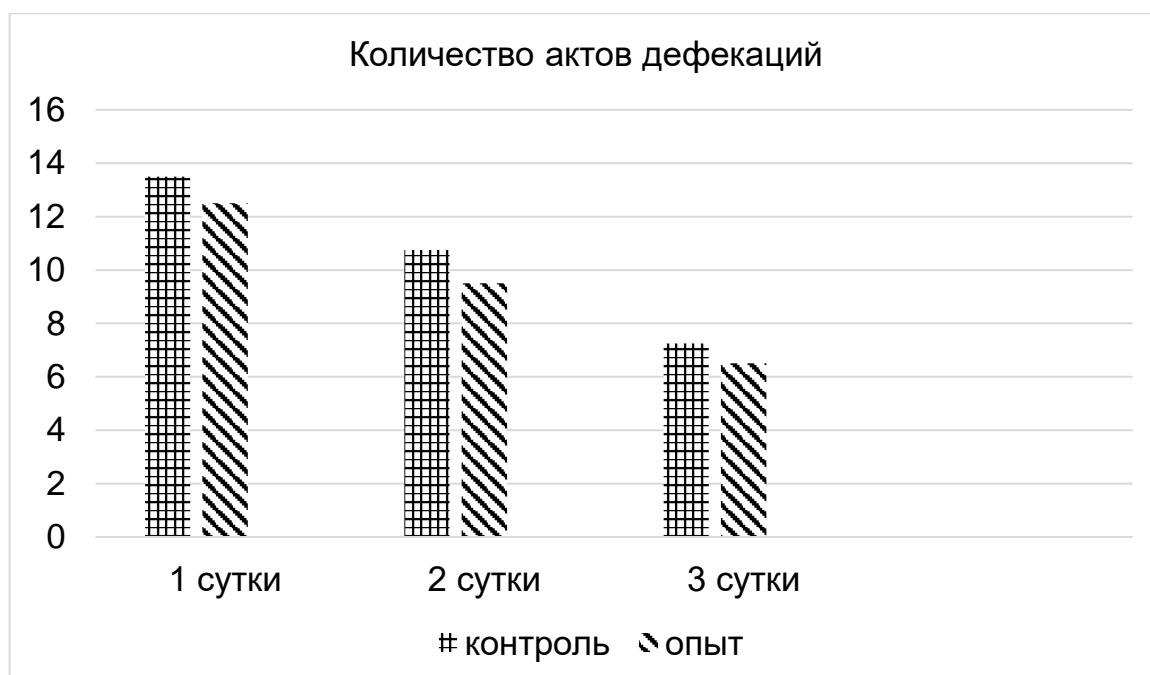


Рисунок 3 - Показатели количества актов дефекаций в динамике

При изучении морфологического состава крови телят, больных диспепсией до лечения установлено относительно высокое содержание эритроцитов в единице объема крови (таблица 2). Однако их число не выходило за пределы допустимых значений.

Таблица 2 – Морфологический состав крови до лечения

Показатель	Группа		Норма
	Контрольная	Опытная	
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	$7,5 \pm 0,28$	$7,4 \pm 0,63$	5,0-7,5
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	$9,6 \pm 0,66$	$9,8 \pm 0,48$	6,0-10,0
Гемоглобин, г/л	$112,0 \pm 1,44$	$105 \pm 2,14$	90,0-125,0
Гематокрит, %	$36,2 \pm 0,26$	$36,4 \pm 0,92$	35-37
СОЭ, мм/ч	$0,71 \pm 0,11$	$0,74 \pm 0,21$	0,7-1,5

По содержанию лейкоцитов установлено, что их количество также укладывалось в пределы допустимых значений, хотя в опытной группе их количество было на 13,8 % ниже, чем у контрольных аналогов. Значения по группам были достоверно не различимыми, что свидетельствует о правильном формировании групп для проведения сравнительного анализа.

Гематокритное число находилось у нижней границы нормы, что возможно связано также с обезвоживанием. При этом их значения не выходили за пределы референсных значений.

Уровень гемоглобина и между группами также не имели различий и укладывались в доверительные границы физиологической нормы.

Скорость оседания эритроцитов также находилась в пределах физиологической нормы.

Анализ морфологического состава крови показал, что ни один из рассматриваемых показателей между сравниваемыми группами не имел достоверных различий.

Исследование крови на следующий день после окончания лечения показало, что количество эритроцитов незначительно понизилось по отношению к фоновым показателям и составило по контрольной группе $7,2\pm 0,46$ и опытной группе и $7,26\pm 0,37$ соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологический состав крови после лечения

Показатель	Группа		Норма
	Контрольная	Опытная	
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	$7,2\pm 0,46$	$7,26\pm 0,37$	5,0-7,5
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	$8,6\pm 0,16$	$8,54\pm 0,28$	6,0-10,0
Гемоглобин, г/л	$106,0\pm 2,12$	$102,0\pm 2,22$	90,0-125,0
Гематокрит, %	$35,4\pm 0,16$	$35,2\pm 0,77$	35-37
СОЭ, мм/ч	$1,2\pm 0,04$	$1,3\pm 0,24$	0,7-1,5

Количество лейкоцитов также уменьшилось по сравнению с исходными значениями, но разница между группами была недостоверной.

Аналогичные изменения отмечены и со стороны гемоглобина, где данный показатель в обеих группах уменьшился, не имея достоверной разницы между группами. В контрольной группе значения гемоглобина составили $106,0\pm 2,12$, а в группе опытных телят - $102,0\pm 2,22$ г/л. Гематокритное число понизилось с 36,2 % в контроле до 35,4, а в опыте $36,4\pm 0,92$ до $35,2\pm 0,77$ %. Скорость оседания эритроцитов, в отличие от остальных показателей повысилась по отношению к исходным данным и составила $1,2\pm 0,04$ в контроле, а у опытных телят при лечении без антибиотика $1,3\pm 0,24$, но значения между группами были не достоверны.

Таким образом, нашими исследованиями установлено, что использование обеих схем лечения сопровождается выздоровлением телят, больных диспепсией. У телят исчезают симптомы заболевания, происходит стабилизация морфологического состава крови.

Выводы: 1. Клинический статус новорожденных телят больных диспепсией характеризуется общим угнетенным состоянием, учащением дыхания и числа сердечных сокращений, при сохранении нормальной температуры тела. Эластичность кожи нарушена, тургор снижен, отмечается сухость и взъерошенность волосяного покрова, диарейный синдром.

2. В крови у больных телят происходит увеличение общего числа эритроцитов ($7,4-7,5 \times 10^{12}/л$) и лейкоцитов ($9,6-9,8 \times 10^9$ г/л) до верхних границ нормы и понижение скорости оседания эритроцитов (0,71-0,74 мм/ч).

3. Лечение телят с использованием Редиара разведенного из расчета 150 г в 3-х литрах воды, два раза в день внутрь в течение 3-х дней,

Летазола в дозе 10 мл в/м однократно и сыворотки иммуносерум в дозе 50 мл п/к на первый и третий день болезни с лечебной целью способствует выздоровлению молодняка на 3-ьи сутки.

4. Лечение телят с использованием антибактериального средства Дизпаркол в/м в дозе 0,15 мл/кг массы тела двукратно с интервалом в 24 часа, Хелсивета однократно в/м в дозе 6 мл и Редиара два раза в день внутрь в течение 3-х дней приводит к выздоровлению телят на 3-ьи сутки.

Литература

1. Папуниди, К.Х. Применение "Нормотрофина" при патологии органов дыхания у телят с признаками постнатальной незрелости / К.Х. Папуниди, Ф.А. Медетханов // Ветеринарный врач. – 2013. - № 2. – С.36-39.
2. Конакова, И. А. Фармакологические свойства прополиса и его применение в ветеринарии / И. А. Конакова, Ф. А. Медетханов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235, № 3. – С. 100-104.
3. Грачева, О. А. Профилактика и лечение телят, больных диспепсией, с применением "Янтовета" / О. А. Грачева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239, № 3. – С. 100-103.
4. Лысов, В.Ф. Здоровый молодняк – основа высокопродуктивного стада: Монография / В. Ф. Лысов, Л. Г. Замарин, А. И. Чернышев. – Казань: Татарское книжное издательство, 1988. – 165 с.

© Медетханов Ф.А., Конакова И.А., 2023

УДК 636.082:577.21

Сибгатуллова Адыля Камилевна

Кандидат ветеринарных наук, ассистент

sibgatullova92@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет.

Казань

АНАЛИЗ ПОЛЕВЫХ ИЗОЛЯТОВ МЕТОДОМ ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ МУТАНТНЫЕ ВАРИАНТЫ ВИРУСА АЧС В MGF110

Аннотация. В настоящее время одним из наиболее актуальных вопросов, стоящих перед отечественными и зарубежными исследователями, является изучение генетического разнообразия изолятов вируса АЧС, определения факторов передачи вируса, молекулярных механизмов проявления патогенных свойств, а также генетической изменчивости вируса АЧС. Изоляты вируса АЧС являются

объектами для изучения молекулярной эволюции вируса. К настоящему времени зарубежными и отечественными авторами были собраны данные результатов генетических исследований вируса АЧС, выделенных в разных регионах мира (Африка, Европа, Латинская Америка, Китай), в которых продемонстрирована выраженная гетерогенность вируса.

Ключевые слова: африканская чума свиней, изоляты, домашние свиньи, дикие кабаны, мультигенные семейства.

Adyl K. Sibgatullova

Candidate of Veterinary sciences, Assistant

sibgatullova92@mail.ru

Kazan State Agrarian University,

Kazan, Russia

ANALYSIS OF FIELD ISOLATES BY REAL-TIME PCR METHOD ALLOWING THE IDENTIFICATION OF ASF VIRUS MUTANT VARIANTS IN MGF110

Abstract. Currently, one of the most pressing issues facing domestic and foreign researchers is the study of the genetic diversity of ASF virus isolates, the determination of virus transmission factors, the molecular mechanisms of manifestation of pathogenic properties, as well as the genetic variability of the ASF virus. ASF virus isolates are objects for studying the molecular evolution of the virus. To date, foreign and domestic authors have collected data from the results of genetic studies of the ASF virus isolated in different regions of the world (Africa, Europe, Latin America, China), which demonstrated a pronounced heterogeneity of the virus.

Keywords: african swine fever, isolates, domestic pigs, wild boars, multigenic families.

Введение. Африканская чума свиней (болезнь Монтгомери) – контагиозная септическая болезнь домашних свиней и диких кабанов всех пород и возрастов. Это заболевание характеризуется лихорадкой, обширным цианозом кожных покровов, геморрагическим, дистрофическими и некротическими поражениями внутренних органах, и высокой смертностью.

Свиноводство в Российской Федерации, странах Европы и Азии является одной из наиболее значимых отраслей животноводства. Огромное влияние на её развитие в России оказывает эпизоотия африканской чумы свиней, которая продолжается с 2007 г. по настоящее время [1, 2].

До настоящего времени в мире не разработан коммерчески доступный вакцинный препарат, эффективно и безопасно профилактирующий АЧС. В связи с этим, на сегодняшний день,

единственным способом борьбы с инфекцией является проведение комплекса профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня биозащищенности хозяйств, ранняя диагностика использованием современных и высокоточных методов, проведение бескровного убоя инфицированных и находящихся в зоне риска животных с введением строгих ограничительных (карантина) мероприятий

В настоящее время различными исследователями показано, что вирус АЧС обладает разнообразными механизмами уклонения от иммунной системы хозяина, что является основным препятствием для создания средств защиты от болезни [3].

Поскольку не существует эффективной вакцины для предотвращения этой инфекции, АЧС остается глобальной угрозой для всех стран [4].

Неудачи в создании средств специфической профилактики стимулируют проведение фундаментальных исследований структуры и функций многочисленных белков вируса АЧС, высокой генетической и антигенной вариабельности, а также механизмов ускользания его от иммунной системы организма хозяев [5].

В результате проведенного рестрикционного анализа были предприняты попытки определить участки генома вируса АЧС, ответственные за изменение фенотипа вируса. Приобретение или утрата фрагментов мультигенных семейств (МГС) приводит к вариациям длины геномной ДНК, наблюдаемой у различных изолятов вируса АЧС. Изменение свойств вируса зачастую происходит при изменении количества аминокислот в tandemных повторах [6].

Из-за гомологичной и негомологичной рекомбинации концевые участки генома у различных штаммов сильно варьируют по размеру, что в свою очередь приводит к делециям генов нескольких МГС.

Так среди 26 генов, отсутствующих в вирусном геноме, тринадцать принадлежат к мультигенному семейству MGF110 (1L-14L) 9,10 и три к MGF360 (1L-3L). Хотя конкретные функции этих генов неизвестны 11, было показано, что члены MGF110 несут С-концевые мотивы удержания эндоплазматического ретикулума KDEL и могут быть вовлечены в подготовку ER к вирусному морфогенезу. Хотя соответствующие гены MGF360 1L-3L не охарактеризованы и их функция также неизвестна, было обнаружено, что другие члены MGF360 важны для репликации вируса АЧС у клещей 13, макрофагов 14,15, а также домашних свиней. До сих пор нет данных о том возник ли вариативный штамм в местной популяции диких кабанов в результате спонтанной мутации или был завезен откуда-то еще, остается без ответа и требует дальнейшего изучения [7, 8, 9].

Материал и методы исследований. В качестве материалов исследований были использованы изоляты и штаммы вируса АЧС, полученные в ходе мониторинговых исследований из лаборатории «Диагностики и мониторинга» ФГБНУ «ФИЦВиМ». Данные образцы были выделены на территории Российской Федерации с 2008 – 2016 гг. Также в

работе был использован штамм вируса АЧС «Stavropol 01/08» полученный из ГКМ «ФИЦВиМ» и ДНК из штамма «Estonia

2014» любезно предоставленная Jan Hendrick Forth из института Фридриха Леффлера, (Германия). Полевые пробы органов были получены от павших домашних и диких свиней, поступавших из различных областей. Материалом для выделения ДНК вируса АЧС были использованы селезенка, лимфоузлы и костный мозг.

В работе были использованы праймеры и TAQ-man зонд, позволяющих выявлять мутантные и «дикие» изоляты МГС110 (таблица 1).

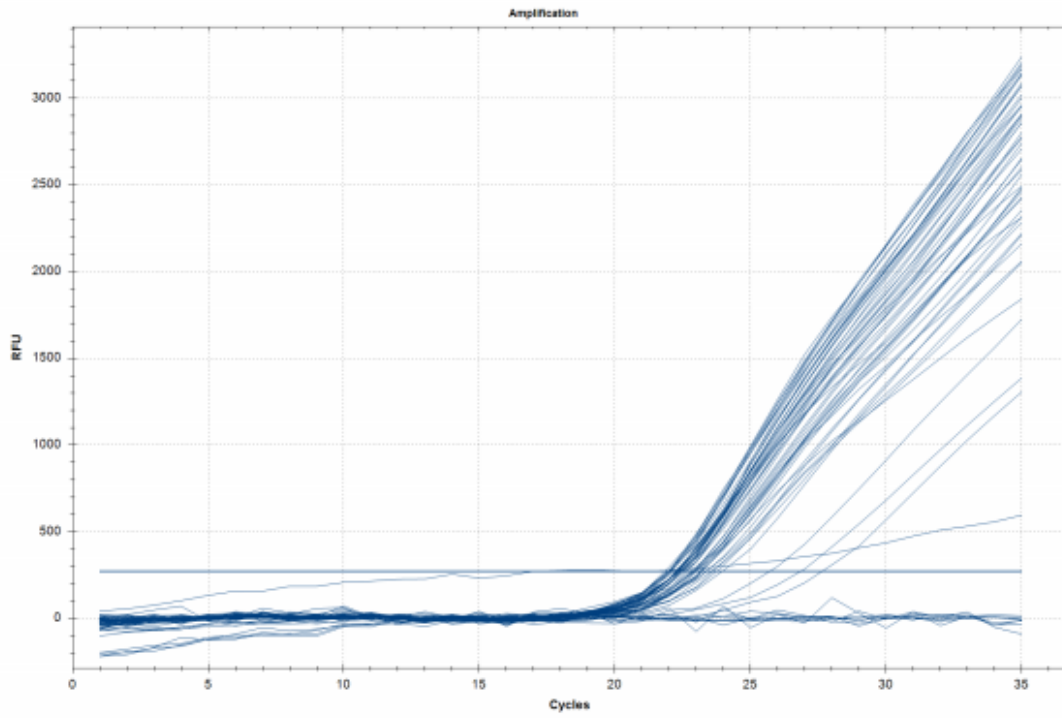
Анализ и обсуждение результатов. Для изучения последовательности MGF110 у отечественных изолятов вируса АЧС, нами была проведена выборка из пятидесяти одного изолята выделенных от диких кабанов, в период с 2012 по 2016 гг. из Центрального, Приволжского, Северо-Западного, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

Таблица 1- Мутантные и «дикие» изоляты МГС110

Фрагменты генов	Название праймера	Структура олигонуклеотида
MGF110	Mut F	5'TTTGTTTCCCACCCATGTTATG3'
MGF110	Mut R	5'CTGCTTTGTATGTGCGCTTT3'
MGF110	Mut Z	5'- (FAM) TGTTCTACAAATAATGAAATGAATGGTCCA(BHQ1) - 3')
MGF110	Wt F	5'GGAGGCGTATAGGTCCTTGG3'
MGF110	Wt R	5'GCTGCTTTGTATGTGCGCTT3'
MGF110	Wt Z	5'-(HEX)TTTGGTTTGGTTAGCACAGC- CAGTTT (BHQ1)-3')

Вирусная ДНК была выделена и проведены ее исследования методом ПЦР в режиме реального времени с использованием праймеров и TAQ-man зондов, позволяющих дифференцировать мутантный (с делетированными генами) и «дикий» (с обычной структурой) варианты MGF110.

В результате исследования методом ПЦР в режиме реального времени было установлено, что все изоляты (51) принадлежат к «дикому типу» вируса АЧС, не обладающему делецией в области MGF110. В качестве положительного контроля использовали ДНК вируса «Stavropol 01/08» (рисунок 1, 2).



Рису-
с 201

іанов
эстве

положительного контроля использовали ДНК вируса «Stavropol U1/U8».

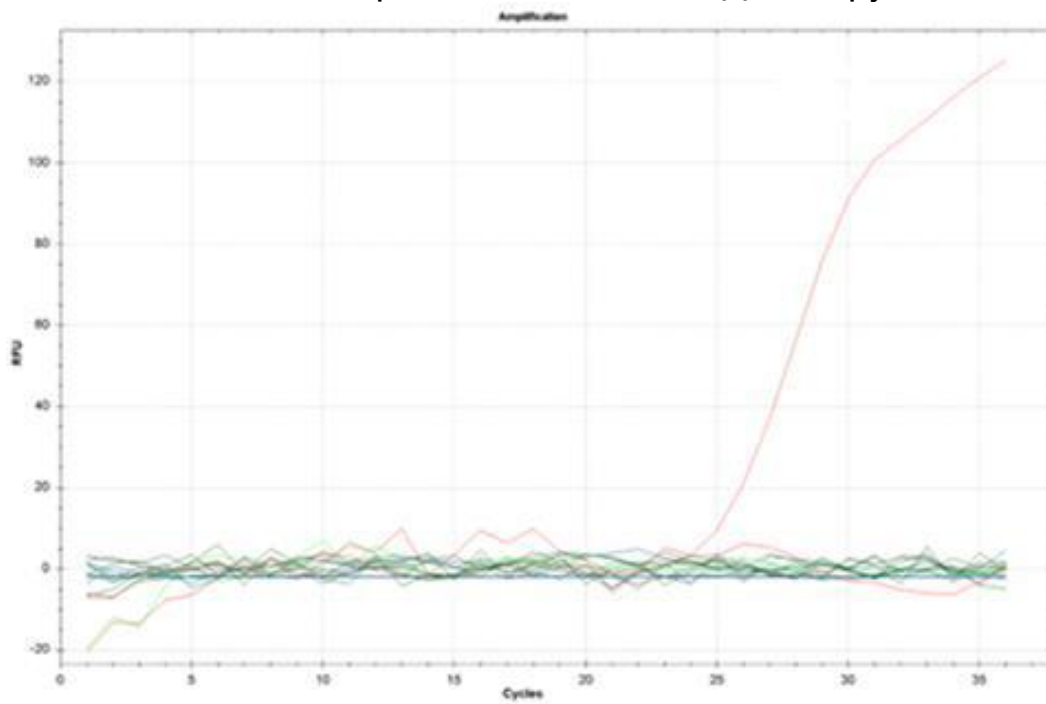


Рисунок 2 – Результаты ПЦР-РВ 51 изолята от диких кабанов с праймерами, специфическими для мутантного варианта. В качестве контроля использована ДНК вируса АЧС «Estonia 2014

Таким образом, установлено, что изоляты вируса АЧС, циркулировавшие в Российской Федерации в 2012-2016 гг., не обладали делецией семейства MGF110. Возможно, секвенирование генов всего семейства в дальнейшем позволит выявить изменения и использовать MGF110 как генетический маркер изолятов вируса АЧС.

Литература

1. ICTV Virus Taxonomy Profile: Asfarviridae / C. Alonso, M. Borca, L. Dixon [et al.] // J. Gen. Virol. – 2018. – Vol. 99, N 5. – P. 613-614.
2. Файзрахманов, Д.И. Инновационные технологии в свиноводстве / Д.И. Файзрахманов, Ф.С. Сибгатуллин, М.Г. Нуртдинов, Г.С. Шарафутдинов, Ф.Н. Мухаметгалиев, Г.Ф. Кабиров, Н.Н. Хазипов, Р.Ш. Аскараров, Р.Р. Шайдуллин и др. // Международный журнал экспериментального образования. - 2012. - № 2. – С. 51-52
3. Макаров, В.В. Африканская чума свиней: эпизоотический полиморфизм и контроль. Часть 3. Экономика и экстраполяция на РФ / В.В. Макаров, В.А. Грубый // Ветеринария сегодня. – 2013. - №4. – С. 8-11.
4. Груздев К.Н., Караулов А.К., Иголкин А.С. Опыт борьбы с африканской чумой свиней в Российской Федерации и его значение для других стран // Ветеринария сегодня. – 2020. – №. 1. – С. 38-43.
5. Колбасов, Д.В. Итоги разработки живых вакцин против африканской чумы свиней/ Д.В. Колбасов, В.М. Балышев, А.Д. Середа//Ветеринария. – 2014. – № 8. – С. 3-8
6. Rock, D.L. Challenges for African swine fever vaccine development – “...perhaps the end of the beginning.” / D.L. Rock // Vet. Microbiol. – 2017. – Vol. 206. – P. 52-58.
7. Revilla, Y. African Swine Fever Virus Biology and Vaccine Approaches / Revilla, Y.D. Perez-Nunez, J.A. Richt// Adv Virus Res – 2018. – Vol. 100. – P. 41-74.
8. Biological characterization of African swine fever (ASF) moderate virulent isolates associated to wild boar cases occurred in Southern Estonia in 2015 / C.Gallardo [et al.] // Workshop on Laboratory Diagnosis and Control of CSF and ASF”. – Madrid, Spain, 2017. – 19h June.
9. Biological characterization of African swine fever virus genotype II strains from north-eastern Estonia in European wild boar / I. Nurmoja, A. Petrov, C. Breidenstein. [et al.] // Transbound. Emerg. Dis. – 2017. – Vol. 64, N. 6. – P. 2034-2041.

10. Deletion at the 5'end of Estonian ASFV strains associated with an attenuated phenotype/ L. Zani, J.H. Forth, L. Fort [et al]. // Sci. Rep. – 2018. – Vol. 8. – P. 6510.

© Сибгатуллова А.К., 2023

УДК 619:616-08:618.19-002

Юсупов Самат Раехатович

*Кандидат ветеринарных наук, доцент
jusupows@mail.ru*

Орешина Анастасия Владимировна
студент

Юсупов Динар Саматович,
студент

*Казанская государственная академия ветеринарной медицины
им. Н.Э. Баумана, Казань*

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ МАСТИТОМ

Аннотация. В работе изучено распространение маститов среди коров черно-пестрой породы в КФХ Планин И.А. Спасского района Республики Татарстан, причиной которых стали аномалии развития вымени и сосков, нарушения технологии машинного доения. Проанализированы результаты 2 схем лечения коров, больных гнойно-катаральным маститом, проведены расчеты экономического ущерба и затрат на лечебные мероприятия.

Ключевые слова: корова, молочная железа, гнойно-катаральный мастит, лечение, терапевтическая эффективность, экономический ущерб, ветеринарные затраты.

Samat R. Yusupov

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
jusupows@mail.ru*

Anastasia V. Oreshina

RESULTS OF TREATMENT OF COWS, PATIENTS WITH PURULENT-CATARRHAL MASTITIS

Abstract. The paper studies the spread of mastitis among black-and-white cows in the Planin I.A. farm of the Spassky district of the Republic of Tatarstan, caused by anomalies in the development of udders and nipples and violations of machine milking technology. The results of 2 treatment regimens for cows with purulent-catarrhal mastitis were analyzed, calculations of economic damage and costs of therapeutic measures were carried out.

Keywords: cow, mammary gland, purulent-catarrhal mastitis, treatment, therapeutic efficacy, economic damage, veterinary costs.

Введение. Качество молока и получаемых из него продуктов напрямую зависит от здоровья коровы, особенно от состояния молочной железы [1, 2]. Нарушения режима содержания, стрессы животных, несбалансированное кормление и нарушения обмена веществ, болезни внутренних органов, нарушения технологии доения коров часто приводят к воспалениям молочной железы – маститам, которые осложняются условно-патогенной микрофлорой. Качество молока при маститах снижается. Оно становится непригодным для производства сыров, масла. А коровы, переболевшие маститами, часто выбраковываются по причине агалактии или гипогалактии отдельных четвертей вымени. Применение новых диагностических приемов и лечебных препаратов, совершенствование технологии машинного доения пока не дают желаемых результатов в борьбе с маститами коров [3, 4, 5]. Поэтому поиск новых высокоэффективных методов лечения маститов остается актуальной проблемой современного промышленного скотоводства и ветеринарной науки.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на коровах черно-пестрой породы в КФХ Планин И.А. Спасского района Республики Татарстан. Материалом исследований для выявления маститов служили 533 головы коров и 940 проб секрета молочной железы. Диагноз на клинические формы мастита ставили по результатам клинического исследования животного, при этом регистрировали изменения общего состояния, внешнего вида молочной железы, при пальпации отмечали упругость, болезненность, повышение местной температуры, увеличение надвыменных лимфатических узлов, а также качественные изменения молока при пробном сдаивании. Субклинические

маститы у лактирующих коров определяли быстрым маститным тестом по реакции молока с Кенотестом в молочно-контрольной пластине.

Для проведения эксперимента были отобраны 20 коров в возрасте 3-5 лет, на разных сроках лактации с характерными признаками гнойно-катарального мастита одной или двух четвертей вымени, из которых по принципу аналогов сформировали опытную и контрольную группы.

В ходе эксперимента коров опытной группы лечили по 1-й схеме (Кобактан LC интрацистерально 1 шприц с интервалом 12 часов, Кобактан 2,5% 20 мл внутримышечно с интервалом 24 часа, Айнил 10% 20 мл внутримышечно с интервалом 24 часа), а коров контрольной группы – по 2-й схеме, принятой в данном хозяйстве (Окситетрациклин 200 50 мл внутримышечно с интервалом 48 часов, Окситоцин 30 МЕ внутривенно с интервалом 24 часа, Маститет форте 1 шприц внутривенно с интервалом 12 часов, Элеовит 5 мл внутримышечно однократно, Айнил 10% 20 мл внутримышечно с интервалом 24 часа).

Расчеты экономической эффективности лечебных мероприятий проводили по методике И.Н.Никитина (2014).

Анализ и обсуждение результатов. Изучение отчетных данных, результаты клинических исследований и секрета молочной железы показали, что КФХ И.А. Планин является благополучным по инфекционным и инвазионным заболеваниям, у коров чаще встречаются воспаления молочной железы, формы которых отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Проявление маститов коров в КФХ Планин И.А.

Формы маститов	Количество больных коров	%
Серозный мастит	20	3,8
Катаральный мастит	32	6,0
Гнойно-катаральный	39	7,3
Субклинический мастит	114	21,4
Всего маститов	205	38,5

Из данных таблицы 1 видно, что заболеваемость коров маститами в КФХ Планин И.А. составляет 38,5%, из них чаще встречаются субклинические маститы – 21,4%, гнойно-катаральные – 7,3%, катаральные – 6,0% и серозные маститы – 3,8%.

Часто маститы отмечались у коров с неравномерно развитыми четвертями вымени, с разными по размеру и расположению сосками, что способствовало одновременному выведению молока из разных четвертей. И, как правило, соски, из четверти которых молоко сдаивалось раньше, продолжали подвергаться воздействию вакуума до конца доения. Под действием вакуума травмировались клетки молочной железы и при нарушении ветеринарно-санитарных правил возникали субклинические, серозные и катаральные маститы, которые осложнялись гнойно-

катаральной формой воспаления, что часто приводило к преждевременной выбраковке коров.

В начале эксперимента у всех коров, больных гнойно-катаральным маститом, было зарегистрировано угнетение и общая температура тела повышалась до 38,5-40,5°C, пульс и дыхание были учащены, аппетит понижен, надои молока снижены. Пораженная четверть была увеличена, отечна, болезненная, кожа её неравномерно покрасневшая и напряжена. Сосок отечный, покрасневший и слегка болезненный, проходимость его затруднена. При пальпации у основания соска в молочной цистерне обнаруживали уплотненные участки. Надвыменной лимфатический узел, расположенный со стороны пораженной четверти вымени, был увеличен, часто болезненный, малоподвижный. При сдаивании из пораженной четверти выделялось незначительное количество слизистого, тягучего секрета, содержащего сгустки казеина и желто-зеленого или желто-розового гноя (рисунок 1). В отдельных случаях секрет имел неприятный гнилостный запах.



Рисунок 1 - Секрет вымени коровы, больной гнойно-катаральным маститом

Динамические изменения в молочной железе и организме коров, больных гнойно-катаральным маститом, в опытной и контрольной группах в процессе лечения отражены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты лечения коров, больных гнойно-катаральным маститом, в опытной и контрольной группах

Показатели	Группы коров	
	опытная	контрольная
Нормализация местной температуры, сутки	5,4±1,2	6,8±1,5
Отсутствие болезненности, сутки	4,3±1,3	5,6±1,2
Отсутствие очагов уплотнений, сутки	6,1±1,3	7,8±1,4
Отсутствие изменений в молоке, сутки	7,5±1,4	8,2±1,3

Восстановление продуктивности, сутки	9,2±1,5	11,2±1,4
Продолжительность лечения, сутки	9,2±1,5	11,2±1,4
Терапевтическая эффективность, %	80±0	60±0

Как видно из таблицы 2, улучшение общего состояния, восстановление молочной продуктивности и отрицательная проба молока с Кенотестом отмечалось у 80% коров опытной группы на 8-10 (9,2±1,5) сутки и у 60% коров контрольной группы на 10-12 (11,2±1,4) сутки терапии.

Расчеты экономического ущерба и затрат на лечебные мероприятия на 1 корову показали, что в опытной группе экономический ущерб составил 2574 руб и ветеринарные затраты 12281 руб, а в контрольной группе экономический ущерб составил 3146 руб и ветеринарные затраты 12722 руб. Подсчет суммарного индекса в опытной и контрольной группах показал, что 1-я схема эффективнее 2-й схемы лечения в 1,3 раза.

Выводы. Исходя из полученных результатов, можно отметить, что заболеваемость коров маститами в КФХ Планин И.А. Спасского района РТ составляет 38,5%, из них чаще встречаются субклинические – 21,4%, гнойно-катаральные – 7,3%, катаральные – 6,0% и серозные маститы – 3,8%, причиной которых являются нарушения машинного доения и аномалии развития вымени и сосков. При лечении коров интрацистеральным введением Кобактана LC, внутримышечной инъекцией Кобактана 2,5% и Айнила 10% продолжительность лечения коров опытной группы составила 9,2 дня, а терапевтическая эффективность – 80%, что на 2 дня меньше и на 20% выше, чем в контрольной группе. Подсчет суммарного индекса в опытной и контрольной группах показал, что 1-я схема эффективнее 2-й схемы лечения в 1,3 раза.

Литература

1. Баркова, А.С. Заболеваемость коров маститами и качество молока / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова, А.К. Липчинская, А.Г. Баранова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11–2. – С. 10–11.
2. Шаев, Р.К. Влияние санитарной обработки вымени при машинном доении на заболеваемость коров маститами / Р.К. Шаев, М.А. Багманов, Р.Н. Сафиуллов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 280–283.
3. Багманов, М.А. Бесплодие и патологии молочной железы у коров животноводческих предприятий республики Татарстан / М.А. Багманов, С.Р. Юсупов, Р.Ф. Мавлиханов, А.Г. Хисмутдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 26–29.
4. Климов, Н.Т. Мониторинг мастита у коров и его этиологическая структура в разные периоды репродукции / Н.Т. Климов // Ветеринарная патология, 2008. – №1 (24). – С. 42–45.

5. Комаров, В.Ю. Заболеваемость коров маститом и применение нового эффективного препарата для лечения его субклинической формы / В.Ю. Комаров, 126 Б.Л. Белкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 100 – 102.

© Юсупов С.Р., Орешина А.В., Юсупов Д.С., 2023

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ И КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.2.082.232

Азимова Глафира Владимировна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Glavira2009@yandex.ru*

Дерюгин Родион Владимирович

*Магистр
korm@udsau.ru*

*Удмуртский государственный аграрный университет,
Ижевск*

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. В статье даны результаты внедрения новой технологии кормления молодняка крупного рогатого скота. Представлена новая схема кормления телят до 3-х месячного возраста. Изучена интенсивность роста ремонтных телок. Разработанная в хозяйстве технология кормления позволила достигнуть идеальной кривой роста молодняка. В возрасте 6 месяцев живая масса ремонтных телок – 215 кг, в возрасте 12 месяцев - 388 кг, в 18 месяцев–485кг.

Ключевые слова: молоко, комбикорм, молодняк крупного рогатого скота, живая масса; интенсивность роста.

Glafira V. Azimova

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Glavira2009@yandex.ru*

Rodion V. Deryugin

*Master
korm@udsau.ru*

*Udmurt State Agrarian University
Izhevsk, Russia*

ADVANCED TECHNOLOGIES FOR REARING YOUNG CATTLE

Abstract. The article presents the results of the introduction of a new technology for feeding young cattle. A new scheme of feeding calves up to 3 months of age is presented. The intensity of growth of replacement heifers was studied. The feeding technology developed on the farm has made it possible to achieve an ideal young growth curve. At the age of 6 months, the live weight of

replacement heifers is 215 kg, at the age of 12 months - 388 kg, at 18 months - 485 kg.

Keywords: milk, feed, young cattle, live weight; growth intensity.

Введение. Главная задача кормления молодняка крупного рогатого скота – обеспечение оптимальных условий, способствующих максимальному проявлению их возрастных способностей к интенсивному росту. Используя основное свойство молодого организма – пластичность – полноценное кормление в раннем возрасте является важнейшим фактором воздействия на скорость роста, живую массу, телосложение [1 – 3].

Основные питательные вещества, в первую очередь, иммуноглобулины теленок получает с молозивом. В последующем используют молоко и заменители цельного молока. Чтобы уничтожить в молоке попавшие в него колибактерии, молоко можно слегка подкислить. В настоящее время достаточно большой выбор таких подкислителей в жидкой и порошкообразной форме. Смеси кислот предпочтительнее отдельных кислот, поскольку они могут эффективно работать в более широком температурном диапазоне [4–6].

Немаловажное значение в продуктивности будущей коровы имеет развитие рубца [7]. Поэтому в раннем возрасте телят необходимо приучать к поеданию концентрированных кормов. С такой задачей очень хорошо справляются престартерный и стартерный комбикорма. Эффективность их использования доказана многими исследователями [8-10].

Как отмечает Чулков А., Ганущенко О. «Повышенное потребление кормосмеси теленком на ранних этапах жизни ведет к лучшему функционированию рубца как за счет микробной популяции, так и функции всасывания» [11].

Сено является хорошим источником естественной фаунизации рубца. Цельное сено по влиянию на развитие стенок (абсорбирующую способность) рубца сильно уступает качественным зерновым концентратам, поэтому многие исследователи считают, что сено в рацион можно не включать. Но сено – это хороший источник минеральных веществ, каротина, клетчатки. В связи с этим в последние годы американские исследователи рекомендуют включать в рацион со второй недели жизни. Рекомендуют, чтобы сухой начальный полносмешанный рацион (гранулированная люцерна, отруби, зерновые и другие компоненты) содержит более 25 % нейтрально-детергентной клетчатки (в переводе на сырую клетчатку более 13 %) [12–13].

Материал и методы исследования. С целью выявления целесообразности и эффективности использования принятой технологии кормления молодняка крупного рогатого скота были сформированы две группы животных. Для первой группы животных была использована традиционная схема кормления, предусмотренная на получение живой

массы в возрасте 6 месяцев 175 кг. Телятам второй группы выпаивали цельное молоко, заквашенное Селко-рН. Со второго дня жизни начинали скармливать престартерный комбикорм. С третьего месяца жизни престартерный комбикорм заменяли на стартерный комбикорм. Сено начинали скармливать с третьего месяца жизни.

Для анализа крови на определение протеина и иммуноглобулинов использовали рефрактометр. В первые 2 дня после рождения и выпаивания молозива отбирали кровь у телёнка, затем ее отстаивали и получали сыворотку. С помощью прибора определяли содержание протеина в сыворотке.

Контроль за интенсивностью роста телят проводили путем индивидуального взвешивания, по результатам которого вычисляли абсолютный прирост за период, среднесуточный прирост, относительную скорость роста.

Анализ и обсуждение результатов. Первую порцию молозива выпаивают в течение двух часов после отела с помощью дренчера, количество первой порции молозива составляет 3-4 литра, 10% от живой массы теленка. От количества потребленного теленком молозива зависит и содержание антител в его крови. Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови составил в среднем $56 \pm 0,71$ г/л (анализ через 24 часа жизни).

Интенсивность роста молодняка зависит от принятой схемы кормления. Телятам первой группы выпаивали молоко с последующим переводом на заменитель цельного молока. Всего было скармлено 600 кг молочных кормов. Комбикорм, сено начинали скармливать с 10 дня жизни.

Принятая в хозяйстве новая технология выращивания молодняка предусматривает расход молока в количестве 450 кг. В последующем телятам второй группы выпаивают молоко, заквашенное Селко-рН. Эффективность препарата Селко-рН обусловлена двойным действием органических кислот на болезнетворные бактерии: прямое - непосредственное влияние на микробную клетку путём проникновения через клеточную мембрану и подкисления внутриклеточного содержимого, что вызывает остановку её развития с последующей гибелью бактерии; не прямое - снижает уровень рН в желудке до 3,0 - 3,5.

Престартерные комбикорма вводят в рацион с двухдневного возраста. Расход престартерного комбикорма на голову за 80 дней составил 65,8 кг. Сено вводят в рацион с 1,5 –месячного возраста.

Живая масса является породным и конституциональным признаком, характеризует степень развития животных, имеет связь с молочной продуктивностью и является показателем, по которому до некоторой степени можно судить о течении физиологических процессов в организме.

Динамика живой массы и интенсивности роста телят в целом по стаду изменяется с течением времени (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса телят в возрасте от 0 до 6 месяцев

Живая масса в возрасте, кг	I группа	II группа
При рождении	32,5±0,28	39,6±0,16***
1 месяц	58,4±0,50	68,5±0,21***
2 месяца	85,6±0,75	97,4±0,26***
3 месяца	112,9±0,94	125,9±0,33***
4 месяца	139,8±1,14	155,6±0,38***
5 месяцев	167,1±1,35	185,6±0,42***
6 месяцев	194,2±1,60	215,2±0,50***

Примечание: *** - $P > 0,999$

Живая масса телят II группы оказалась достоверно выше живой массы телят I группы с высокой степенью достоверности ($P > 0,999$). Живая масса телят II группы увеличивается с возрастом: от 39,6 кг при рождении до 215,2 кг – в шестимесячном возрасте, без снижения и резких скачков веса. Живая масса телят в шестимесячном возрасте выше требований для крупного типа породы на 21 %.

В таблице 2 представлена интенсивность роста ремонтных телок с различной технологией выращивания.

Таблица 2 – Динамика роста ремонтных телок по основным возрастным периодам

Возрастной период, мес.	Прирост живой массы					
	абсолютный, кг		среднесуточный, г		относительный, %	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
I группа						
До 6	161,7±1,56	9,8	883,4±8,5	9,8	142,4±0,52	3,7
6 – 12	160,0±1,44	9,2	874,2±7,9	9,2	58,4±0,42	7,3
12 – 18	120,4±3,2	26,9	658,1±17,4	26,9	29,0±0,74	26,0
II группа						
До 6	175,4±0,49	6,4	958,5±2,7***	6,4	137,5±0,26	4,3
6 – 12	172,6±0,52	6,5	943,0±2,9***	6,5	57,2±0,19	7,1
12 – 18	97,5±1,8	30,6	532,9±9,9	30,6	22,1±0,37	27,4

Примечание: *** - $P > 0,999$

Представленные в таблице 2 данные свидетельствуют о том, что интенсивность роста телок II группы достоверно выше по сравнению с аналогичным показателем телок I группы ($P > 0,999$). Динамика абсолютного, среднесуточного и относительного приростов в основные возрастные периоды соответствует нормальному физиологическому развитию организма животного: интенсивность роста с возрастом уменьшается. Так, у телят II группы в первый период (до 6 месяцев)

абсолютный прирост живой массы составляет 175,4 кг, что выше на 8,0 %, чем аналогичный показатель животных I группы, во второй период (от 6 до 12 месяцев) также лучше растут телята второй группы. В третий возрастной период (от 12 до 18 месяцев) наблюдалось снижение интенсивности роста телят II группы на 19,0% по сравнению с животными I группы – абсолютный прирост составил 97,5 кг. Это связано с тем, что у телок второй группы снижена доля концентрированных кормов до 16,4 %, в рационах телок первой группы доля концентрированных кормов составляет 25,2 %.

Анализ динамики среднесуточного прироста живой массы: в период до 12-месячного возраста показывает, что телята II группы растут более интенсивно – показатели среднесуточного прироста живой массы достоверно выше ($P > 0,999$) показателей телят I группы (на 7,8 и 7,3 % соответственно). Величина среднесуточного прироста телят II группы в изучаемые возрастные периоды постепенно уменьшается – от 958,5 г (в первый период) до 532,9 г (в третий период), что является физиологически нормальной динамикой. Аналогичная тенденция наблюдается при изучении относительного прироста живой массы: снижается от 137,5 % (в период до 6 месяцев) до 22,1 % (от 12 до 18 месяцев).

Выводы. Своевременная принудительная выпойка молозива, позволила добиться оптимального уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови – $56 \pm 0,71$ г/л. Использование заквашенного молока, ранний ввод в рацион кормления престартерных комбикормов положительно отразились на интенсивности роста, так живая масса телят II группы увеличивается с возрастом: от 39,6 кг при рождении до 215,2 кг – в шестимесячном возрасте. Внедрение современных подходов кормления позволили достигнуть идеальной кривой роста молодняка. В возрасте 6 месяцев живая масса ремонтных телок – 215 кг, в возрасте 12 месяцев – 388 кг, в 18 месяцев – 485 кг.

Литература

1. Любимов, А.И. Пути повышения питательной ценности комбикорма собственного производства / А.И. Любимов, А.Н. Малков, Г.В. Азимова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО ИжГСХА, 2017. – С. 110–112.
2. Мартынова, Е. Н. Молочная продуктивность коров в зависимости от интенсивности роста в молочный период / Е. Н. Мартынова, А. И. Любимов // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 74-77.

3. Динамика роста ремонтных телок по технологическим периодам выращивания и соответствие их живой массы минимальным требованиям / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, Е. С. Климова [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-3. – С. 55-63.
4. Азимова, Г. В. Совершенствование схемы кормления молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Азимова // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 3-6.
5. Мартынова, Е. Н. Оптимизация кормления телят как фактор реализации генетического потенциала / Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова, Е. А. Ястребова // Современному АПК - эффективные технологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой, Ижевск, 11–14 декабря 2018 года / Ответственный за выпуск доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. Ш. Фатыхов. Том 2. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 219-222.
6. Азимова, Г. В. Современные подходы к оценке питательности кормов / Г. В. Азимова // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Г. Н. Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Ю. Г. Крысенко. – Ижевск, 2021. – С. 8 – 12.
7. Зиганшин, Б. Г. Современная технология управления кормлением коров / Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Шайдуллин, А.Б. Москвичева и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань: КГАВМ, 2018.- Т. 236 (4). – С. 96-101
8. Виссарионова, Е. Ю. Эффективность использования престартерного комбикорма при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Е. Ю. Виссарионова // Пермский период: Сборник материалов IX Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций. В 3-х томах, Пермь, 16–20 мая 2022 года / Сост. А.И. Согрина. Том 3. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2022. – С. 28-30.
9. Москвичева, А. Б. Престартеры - залог успешного выращивания телят / А. Б. Москвичева, Б. Г. Зиганшин, Т. Хохмут // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 50-55.
10. Виссарионова, Е. Ю. Эффективность использования престартерного комбикорма в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Е. Ю. Виссарионова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / ФГБОУ ВО

«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Том 2 (13). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 316-320.

11. Чулков А., Ганущенко О. «Разгон» рубца у телят — фундамент для реализации генетического потенциала // Комбикорма. – №7-8. – 2014. – С.55-57.

12. Филимонов А. В. Использование стартерного комбикорма телятам в СПК «Искра» Кезского района Удмуртской Республики /А. В. Филимонов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / отв. за выпуск Н. М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 760-763.

13. Хайрулин, Д. Д. Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных: монография / Д. Д. Хайрулин, Ш. К. Шакиров, Э. К. Папуниди, Е. О. Крупин – Казань: Изд-во Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2020. – 172 с.

© Азимова Г.В., Дерюгин Р.В., 2023

УДК 63: 637.12.04/.07

Ахметзянова Фирая Казбековна

*Доктор биологических наук, профессор
lady.firaya@bk.ru*

Кашаева Алия Ринатовна

*Кандидат биологических наук, доцент
aliat_81@mail.ru*

Галимзянов Ильсур Габдулхакович

*Кандидат ветеринарных наук, доцент
ilsour@rambler.ru*

*Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени
Н.Э. Баумана, Казань*

ВЛИЯНИЕ БМК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ТЕПЛОВОМ СТРЕССЕ

Аннотация. Из основных факторов, обеспечивающих рост рентабельности молочного скотоводства, является частичная замена зернофуражных культур нетрадиционными кормами с низкой стоимостью, в качестве которых можно рассматривать переработанные биоотходы птицеводства как сухой птичий помет. Целью исследований являлось определить влияние белкового-минерального концентрата, полученного на основе переработанного воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты сухого птичьего помета, обогащенного

активированным цеолитом, на молочную продуктивность коров. В исследованиях установлено, что показатели молочной продуктивности опытной группы были выше, а расход кормов на единицу продукции ниже по сравнению с контрольной группы. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 4,92 руб.

Ключевые слова: белково-минеральный концентрат, дойные коровы, молоко, экономика.

Firaya K. Akhmetzyanova

*Doctor of Biological Sciences, professor
lady.firaya@bk.ru*

Aliya R. Kashaeva

*Candidate of Biological Sciences, Associate professor
aliam_81@mail.ru*

Ilsur G. Galimzyanov

*Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor
ilsour@rambler.ru*

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia

THE INFLUENCE OF BMC ON DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS, INCLUDING WITH HEAT STRESS

Abstract. One of the main factors ensuring the growth of profitability of dairy cattle breeding is the partial replacement of grain forage crops with non-traditional feed with low cost, which can be considered as processed bio-waste of poultry farming as dry bird droppings. The aim of the research was to determine the effect of protein-mineral concentrate obtained on the basis of dry bird droppings enriched with activated zeolite processed by the action of an ultrahigh frequency electromagnetic field on the dairy productivity of cows. The studies found that the indicators of milk productivity of the experimental group were higher, and the feed consumption per unit of production was lower compared to the control group. The economic efficiency for 1 rouble of additional costs amounted to 4.92 rubles.

Keywords: protein-mineral concentrate, milk cows, milk, economy.

В последние годы Российской Федерации и Республики Татарстан остро назрели экологические проблемы, связанные с накоплением отходов перерабатывающей и пищевой промышленности, а также отходами, образующимися в результате жизнедеятельности животных и птицы (помета, навоза) [1]. При этом наибольшая часть отходов приходится на отрасль животноводства (56,0%), растениеводства (35,6%), перерабатывающих отраслей (8,4%) [2].

В России функционируют более 1600 крупных животноводческих предприятий, ежедневно вырабатывается 450 тыс. тонн биоотходов жизнедеятельности, из которых утилизируется только 30,0% [3]. В настоящее время разработано много способов обезвреживания птичьего помета: комбинированный, химический, биотехнологический, физический и приготовление компостов [4]. Доказано, что использование переработанного и обеззараженного птичьего помета в кормлении жвачных оказывает положительное влияние на сохранность поголовья, продуктивность, приводит к повышению рентабельности животноводства [5]. Поэтому, широкое внедрение сухого птичьего помета в качестве кормовой добавки позволит не только рационализировать кормление животных, но и предохранить окружающую среду от загрязнения.

Цель – определить влияние белково-минерального концентрата, полученного на основе переработанного воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты сухого птичьего помета, обогащенного активированным цеолитом, на молочную продуктивность коров.

Материал и методы исследований. В условиях кафедры кормления и кормоцеха академии разработан состав, произведен белково-минеральный концентрат (БМК) на основе переработанного воздействием электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) (патент №166205) сухого птичьего помета, обогащенного активированным цеолитом, по питательности и безопасности соответствующий ГОСТ и пригодный для скармливания животным.

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности введения БМК в рационы лактирующим коровам был проведен в условиях ООО «Агрофирма Возрождение» Арского РТ. Для опыта были отобраны дойные коровы в начальный период лактации и разделены на 2 группы: контрольную и опытную. Опыт продолжался 90 суток из них 10 суток составлял подготовительный, 80 суток – учетный период (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах в ООО «Агрофирма Возрождение» Арского района РТ

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, сутки	Характер кормления
Контрольная	10	90	Основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве
Опытная	10	90	ОР + 1,0 кг БМК К

Условия содержания для всех животных были одинаковыми, кормление проводилось в соответствии с зоотехническими нормами. Разница между группами заключалась в том, что коровы контрольной группы получали основной (хозяйственный) рацион, животные опытной группы дополнительно получали БМК по 1,0 кг на голову в сутки.

На протяжении опыта вели наблюдение за физиологическим состоянием подопытных животных, которое оценивали по внешнему виду, вели учет молочной продуктивности по среднесуточным удоям на 30-е, 60-е и 90-е сутки, физико-химическим свойствам молока, были определены затраты кормов на единицу продукции. Средние пробы молока отбирали в ходе вечернего и утреннего доения, пропорционально величине удоя, от каждой коровы. Отбор проб молока проводили в соответствии с ГОСТ 9225-84. Физико-химические показатели молока исследовали в АО ГПП «Элита» с помощью системы CombiFoss™ 7, объединяющей Milko Scan^{FRM} и Fossomatic™⁷. Органолептическую оценку молока проводили по ГОСТ 28283-2015. Экономическую целесообразность рассчитывали согласно «Методики определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» (Ю.Е. Шатохин и др., 1997).

При обработке результатов исследований использовали общепринятые методы вариационной статистики на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Анализ и обсуждение исследований. Одним из основных критериев, позволяющих определить сбалансированность и полноценность кормления коров, а также продуктивное действие кормовой добавки, является качество получаемой продукции и молочная продуктивность [6, 7].

В течение опытного периода по органолептическим показателям молоко коров, получавших в рационе БМК, существенно не отличалось от контрольных аналогов. Сырое молоко по своей консистенции представляло собой однородную жидкость без осадков и хлопьев. Вкус и запах образцов молока были свойственными для свежего натурального без посторонних запахов и привкусов. Цвет колебался в пределах от белого до светло-кремового по физиологическим периодам лактации.

Показатели качества молока в основном соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым при приемке, за исключением некоторого повышения мочевины и соматических клеток в группе контроля. На 30-ые сутки исследований содержание сухого вещества (СВ) в молоке у животных контрольной группы было ниже на 2,2% по сравнению с аналогами. На 90 день исследования у коров контрольной группы содержание СВ в молоке было на уровне 11,71%, что меньше на 1,9%, чем у животных опытной группы.

Анализируя содержание массовой доли жира по периодам исследования, наблюдались следующие особенности: на 30-ые сутки исследования у животных контрольной группы показатель составил 3,60%, что на 0,05% меньше, чем у животных опытной группы соответственно. При контроле в 90 дней исследования содержание жира в молоке у животных контрольной группы составило 3,69 %. Это на 0,03% меньше соответствующего показателя животных опытной группы. Данные

изменения мы объясняем тем, что в состав добавки входят такие элементы, как медь, сера, цинк, кобальт, которые оказывают положительное влияние на синтез молочного жира в молочной железе.

На 30-ые сутки исследований у животных контрольной группы массовая доля белка в молоке была на уровне 3,09 %, что меньше по сравнению с аналогами на 0,03% соответственно. Разница была достоверна при $P \leq 0,05$. При контроле в 90 дней исследования данный показатель у животных контрольной группы был наименьшим (3,11%) и был ниже, чем у коров опытной группы на 0,04% соответственно.

Анализ содержания мочевины в молоке коров контрольной группы в период исследований выявил, повышенное содержание показателя в молоке, выше 30 мг% (32,96 мг%), что указывает на избыток азота и сырого протеина в рубце вследствие скармливания больших количеств концентрированных кормов. Концентрация мочевины в молоке опытной группы был в пределах требований ГОСТ 31449–2013 (не более 30 мг%).

Одним из важных санитарно-гигиенических показателей молока является количество соматических клеток. В молоке коров опытной группы в конце опытного кормления было обнаружено наименьшее количество соматических клеток на 293,25 тыс./см³, чем в молоке аналогов контрольной группы.

Полученные в период научно-хозяйственного опыта данные по молочной продуктивности коров подопытных групп представлены в таблице 2.

На 30-ые сутки опытного кормления во всех группах коров отмечалось снижение суточных удоев, связанное с тепловым стрессом в это период из-за жары, длительностью со второй декады июня до конца июля 2021 года. Однако снижение среднесуточных удоев по группам было неравнозначным и составило: в контрольной группе – 5,19 кг, в опытной группе коров – 1,34 кг. В пересчете на базисную жирность (3,4%) в опытной группе было получено больше молока на 4,5 кг или на 26,9 % ($P \leq 0,95$) соответственно.

На 60-ые сутки наилучшие результаты в пересчете на базисную жирность достигнуты у коров из опытной группы, потреблявших кормовую добавку концентраты БМК К – на 2,50 кг или 12,6% больше, чем у контрольных. К концу первой фазы лактации (на 90-ые сутки) среднесуточные удои в пересчете на базисную жирность в опытной группе составили 28,62 кг, что достоверно на 9,1% больше ($P \leq 0,95$), чем в контрольной группе.

Таблица 2 – Молочная продуктивность лактирующих коров за период опыта (n=10)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой коров при фактической жирности молока, кг:		
в начале опытного кормления	21,44±2,40	21,67±1,22
на 30-е сутки опытного кормления	16,25±3,84	20,33±1,58
разница, кг	-5,19	-1,34
МДЖ, %	3,60±0,78	3,65±0,85
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную жирность, кг	17,21±2,02	21,82±1,64*
Разница по отношению к контролю, кг	-	4,61
на 60-е сутки опытного кормления	18,63±3,17	21,04±1,69
МДЖ, %	3,62±1,05	3,61±0,96
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную жирность, кг	19,84±2,16	22,34±2,04
Разница по отношению к контролю, кг	-	2,50
на 90 сутки опытного кормления	24,18±2,86	26,16±2,44
МДЖ, %	3,69±1,13	3,72±1,22
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную жирность, кг	26,24±1,77	28,62±1,39
Разница по отношению к контролю, кг		2,38
В среднем за 90 дней		
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную жирность за весь период, кг	21,10±1,72	24,26±1,45
Разница по отношению к контролю, кг	-	3,16

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Введение в рационы лактирующих коров БМК экономически целесообразно (таблица 3).

За период опытного кормления (90 суток) в контрольной группе коров получено молока базисной жирности 1899,0 кг на сумму 56970,00 руб., в опытной – 2183,4 кг на сумму 65502,00 руб. При введении БМК в течение 90 суток денежная выручка на одну голову составила 7092,00 руб., а экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат составила 4,92 руб.

Выводы. Таким образом, подтверждена высокая эффективность ЭМП СВЧ, вырабатываемого устройством «Волна-100» (Патент №166205), для обеззараживания биоотходов птицеводства при промышленном производстве сырья для получения белково-минеральных концентратов и применения их в молочном скотоводстве. На фоне хозяйственных рационов дополнительное поступление в организм лактирующих коров

азотсодержащих и минеральных веществ в составе БМК из расчета 1,0 кг на голову в сутки оказывает стимулирующее влияние на продукционные процессы, связанные с производством молока, в том числе в период испытания теплового стресса у животных, и является экономически целесообразным.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения БМК в рационах лактирующих коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой коров за раздой лактации в пересчете на базисную жирность, кг	21,10	24,26
Получено молока за 90 суток опытного кормления на 1 гол., кг	1899,00	2183,40
Стоимость 1 кг молока базисной жирности, руб.	30,00	30,00
Получено молока за 90 суток от одной головы на сумму, руб.	56970,00	65502,00
Дополнительно получено молока от одной головы, руб.		8532,00
Стоимость 1 кг БМК, руб.		16,00
Израсходовано БМК за период, руб.		1440,00
Чистая прибыль в расчете на 1 голову, руб.		7092,00
На 1 руб. дополнительных затрат получено, руб.		4,92

Литература

1. Ахметзянова, Ф.К. Влияние сухого птичьего помета на рост и использование корма у крыс / Ф.К. Ахметзянова, Д. Ндаикенгурукийе, А.Р. Кашаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 22-26.
2. Красильников, О.Ю. Актуальность эффективного кормопроизводства в птицеводстве / О.Ю. Красильников, Т.Е. Маринченко // Научно-технологическое развитие АПК как драйвер экономического роста ЕАЭС. – 2018. – С. 205-212.
3. Изменение массы тела и развитие внутренних органов перепелов при скормливании органического концентрата / Ф.К. Ахметзянова, Д. Ндаикенгурукийе, А.Р. Кашаева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242. – № 2. – С. 12-17.

3. Молочная продуктивность коров и аминокислотный состав молока при использовании в их рационе кормовых добавок на основе сапропеля / Р.Н. Файзрахманов, Г.М. Шарафиева // Инновационные разработки и цифровизация в АПК РФ. – 2020. – С. 342-346.
4. Солодун, В.И. Экологические показатели воздействия технологических линий утилизации навоза и помета на окружающую среду / В.И. Солодун // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2008. – № 80. – С.159-169.
5. Drying of poultry manure for use as animal feed / A.E. Ghaly, K.N. Mac Donald // Am. J. Agr. and Bio. Sc. – 2012. – № 7(3). – P. 239-254.
6. Состояние белкового и минерального обмена веществ у коров при применении витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» / Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров, И.Т. Вазыхов [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2013. – Т. 214. – С. 456-460.
7. Шайдуллин, Р.Р. Сыропригодность молока черно-пестрых коров с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол о-ацилтрансферазы / Р.Р. Шайдуллин, Г.С. Шарафутдинов, А.Б. Москвичева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – Т. 2. – С. 59-63.

© Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р., Галимзянов И.Г., 2023

УДК 636.085.16.636.934.57

Касанова Надия Радиковна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
nadia-kasanova@mail.ru*

Микрюкова Елена Юрьевна

Кандидат химических наук, доцент

Алишева Евгения Андреевна

Ассистент

Валиуллина Дарья Александровна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Бибишева Арина Александровна

Студент

*Казанская государственная академия ветеринарной медицины
имени Н.Э. Баумана
Казань*

**ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА ЭНДОКС НА СОСТОЯНИЕ
АНТИОКСИЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И БИОХИМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОРОК**

Аннотация. В результате проведенных исследований была установлена антиокислительная активность крови норок при применении препарата эндокс. В контрольной группе данный показатель был ниже, чем в группах получавших эндокс в дозах от 15 до 50 мг на голову в сутки, что свидетельствует о лучшей защите клеток от свободных радикалов. Анализ биохимических показателей крови (общий белок, альбумин, азот мочевины, ЩФ, АЛТ, АСТ, триглицериды) свидетельствует о том, что антиоксидант эндокс оказывает положительное влияние на состояние белкового и липидного обмена. Оптимальная доза введения антиоксиданта в рацион молодняка норок составила 25 мг на голову в сутки.

Ключевые слова: норки, биохимия крови, антиоксидант, антиокислительная активность, рацион, эндокс.

Nadiya R. Kasanova

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
nadia-kasanova@mail.ru*

Elena Y. Mykryukova

Candidate of Chemistry, Associate Professor

Evgenia A. Alisheva

Assistant

Daria A. Valiullina

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Arina A. Bibisheva

Student

*Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman
Kazan, Russia*

EFFECT OF ENDOX ANTIOXIDANT ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF MINK BLOOD

Abstract. As a result of the studies, the anti-oxidative activity of mink blood was established with the use of endox. In the control group, this figure was lower than in the groups receiving endox at doses from 15 to 50 mg per head per day, which indicates better protection of cells from free radicals. Analysis of blood biochemical parameters (total protein, albumin, urea nitrogen, ALP, ALT, AST, triglycerides) indicates that the antioxidant endox has a positive effect on the state of protein and lipid metabolism. The optimal dose of antioxidant administration in the diet of young minks was 25 mg per head per day.

Key words: minks, blood biochemistry, antioxidant, antioxidant activity, diet, endox.

Введение. В результате обмена веществ организм обеспечивает себя необходимыми для роста питательными веществами. От состава биомолекул (белки, углеводы, липиды) зависит здоровье и продуктивность животных. Главным критерием оценки состояния обмена веществ у животных является изучение показателей крови. Различные нарушения питания животных приводят к изменению биохимических процессов в организме, вследствие чего происходит накопление активированных кислородных метаболитов, свободных радикалов и перекисей, которые способны вызывать различные патологические изменения в структуре мембран клеток и в целом организме.

Свободные радикалы – это радикалы кислорода, ненасыщенных жирных кислот, монооксид азота и другие, которые играют важную роль в биологических системах (реакциях фосфорилирования, образования липидов, нуклеиновых кислот, простагландинов и др.). Однако их реактогенность и избыток могут привести к сбою функциональной активности клеток. К тому же, в организме существует система антиоксидантной защиты, которая контролирует процессы избыточного образования свободных радикалов и токсичных продуктов их жизнедеятельности. Но зачастую, избыточный стресс, недоброкачественное кормление, условия содержания животных снижают резистентность и систему антиоксидантной защиты организма, тогда становится актуальным и целесообразным использование биологически активных веществ - антиоксидантов [1, 2].

Антиоксиданты - вещества способные в небольших количествах активировать защиту против свободных радикалов, путем связывания свободных (неспаренных) электронов частиц с образованием неактивных радикалов. Их используют в качестве кормовых добавок для различных видов животных. В многочисленных исследованиях было установлено их эффективное влияние на корма, организм и продуктивность животных и птицы [3, 4, 5].

Применение антиоксидантов в звероводстве, а именно в норководстве, имеет особую актуальность, так как норки, питаются кормами животного происхождения и использование недоброкачественных кормов приводит к накоплению продуктов перекисного распада жиров. В данном случае, антиоксиданты будут действовать на двух уровнях, сдерживать окисление липидов сначала в кормах, а затем защищать мембраны клеток от перекисного окисления в организме животного [6, 7].

Для определения уровня защиты от свободных радикалов в организме существует множество различных систем, одной из которых является антиокислительная активность (АОА) крови [8, 9].

В связи с этим, целью наших исследований было изучение влияния антиоксиданта эндокс на состояние антиокислительной активности крови норок.

Материал и методы исследований. В опыте использовали 168 голов молодняка норок. Было сформировано 4 группы, 1 группа была контрольной, животным которой не вводили препарат эндокс. В корм животных 2, 3 и 4 групп ежедневно добавляли антиоксидант в количестве 15, 25 и 50 мг/гол. в сутки соответственно.

Для определения способности ингибировать свободнорадикальное окисление по антиокислительной активности использовали сыворотку крови от 5 голов молодняка норок, отобранных из каждой группы. Предварительно кровь центрифугировали, сыворотку крови исследовали на комплекте Total Antiooxidant Status (Randox). Определение АОА заключается в способности подавлять окисление субстрата при инкубации с пероксидазой (метмиоглобин) и оксидазой (H_2O_2), антиоксидантами сыворотки крови. Повышение показателя абсорбции АВТС+ (3-этилбен-3-тиазолин-6-сульфониевой кислоты) после определенного времени реакции тем ниже, чем больше антиоксидантов присутствует в пробе. Кроме того, были определены показатели характеризующие состояние обменных процессов: уровень глюкозы, альбумин, общий белок, азот мочевины, щелочная фосфатаза (ЩТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), триглицериды. Определение биохимических показателей проводили на анализаторе Express Plus M560.

Анализ и обсуждение результатов. Результаты проведенных исследований по изучению влияния антиоксиданта эндокс на показатели антиокислительной активности и биохимические показатели крови представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Биохимические показатели сыворотки крови норок

Показатель, ед.изм	Контрольная	2 группа	3 группа	4 группа
АОА, μ^* моль	0,51±0,050	0,68±0,067	0,69±0,030	0,67±0,070
Глюкоза, мг%	91,6±5,98	115,5±5,46	106,4±4,50	108,2±6,20
Альбумин, г%	2,9±0,07	3,2±0,13	3,1±0,12	3,4±0,12*
Общий белок, г%	7,3±0,10	8,3±0,19**	8,1±0,06*	7,9±0,05*
Азот мочевины, г%	17,9±0,90	13,2±2,01*	11,5±0,50**	12,2±0,80**
Щелочная фосфатаза, ед/л	176,5± 6,00	132,6±8,70	136,6±5,10	159,0±6,80
АЛТ, ед/л	147,2±7,30	109,3±6,79**	104,9±3,20**	114,6±5,9*
АСТ, ед/л	127,8±12,0	111,5±7,12	119,3±4,10	123,7±5,50
Триглицериды, мг%	131,1±4,04	107,9±1,92**	106,4±4,30**	116,4±5,83*

Из данных таблицы 1 видно, что антиокислительная активность у животных первой группы, не получавших антиоксидант составила $0,51\pm 0,050 \mu^*$ моль, тогда как в опытных группах данный показатель был несколько выше: во 2 группе – $0,68\pm 0,067$, что на 37 % выше контроля, в 3 подопытной группе – $0,69\pm 0,030$ (больше чем в контроле на 38%) и в 4

группе – $0,67 \pm 0,070 \mu^*$ моль (выше контрольных значений на 34%). Наибольшая АОА сыворотки крови норок была в 3 группе, получавшей препарат антиоксиданта в количестве 25 мг/гол. в сутки.

Уровень глюкозы у зверей опытных групп был в пределах от $106,4 \pm 4,50$ до $115,5 \pm 5,46$ мг%, тогда как в контрольной группе он был ниже в среднем на 19% и составил $91,6 \pm 5,98$ мг%.

Количество альбуминов в контрольной группе составило $2,9 \pm 0,07$ г%, в опытных группах данный показатель возрос на 10-17%. Содержание общего белка в крови норок получавших эндокс также достоверно увеличилось на 8-14%. Уровень азота мочевины во 2-4 группах был достоверно ниже контроля ($17,9 \pm 0,90$ г%) и составил во 2 группе $13,2 \pm 2,01$ г%, в 3 группе – $11,5 \pm 0,50$ г%, в 4 группе – $12,2 \pm 0,80$ г%, что свидетельствует о нормализации белкового обмена и белок-синтезирующей функции печени норок.

Активность щелочной фосфатазы в контрольной группе была наибольшей и составила $176,5 \pm 6,0$ ед/л, в опытных группах данный показатель был достоверно ниже в среднем на 10,3-24,8%. Активность печеночных ферментов АЛТ и АСТ в опытных группах была ниже чем в контроле ($147,2 \pm 7,3$ и $127,8 \pm 12,0$ ед/л) в среднем на 25,5 % и 8,1% соответственно.

Содержание триглицеридов в сыворотке крови опытных групп было достоверно ниже, чем в контроле – $131,1 \pm 4,04$ мг%. В первой группе данный показатель составил $107,9 \pm 1,92$, во 2 и 3 группах - $106,4 \pm 4,30$ и $116,4 \pm 5,83$ мг% соответственно.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенных биохимических исследований можно сделать вывод, что применение антиоксиданта эндокс способствует сдерживанию окислительных процессов в структурах мембран клеток, а также положительно влияет на состояние обмена белков и липидов у норок. Наилучшие результаты получены при введении в рацион норок антиоксиданта эндокс в количестве 25 мг на голову в сутки ежедневно.

Литература

1. Попков, В.М. Активация липопероксидации как ведущий патогенетический фактор развития типовых патологических процессов и заболеваний различной этиологии / В.М. Попков, Н.П. Чеснокова, М.Ю. Ледванов [науч. изд.] – Саратов: изд-во Саратов. мед. ун-та. – 2012, 365 с.
2. Теселкин, Ю.О. Антиоксидантная активность плазмы крови как критерий оценки функционального состояния антиоксидантной системы организма и эффективности применения экзогенных антиоксидантов: автореф. дис. док. биол. наук. 03.00.04 - биохимия / Ю.О. Теселкин. – Москва, 2003. - 39 с.
3. Батанов, С.Д. Антиоксиданты в рационах кормления крупного рогатого скота черно-пестрой породы и их влияния на биохимический состав крови

/С.Д. Батанов, А.О. Краснова, Е.В. Хардина, А.Ю. Борисов // Зоотехния. – 2013. - № 1 (26). – С. 71-75.

4. Surei, P.F. Antioxidant Systems in Poultry Biology: Superoxide Dismutase / P.F. Surei // Journal of Animal Research and Nutrition. – 2016. Vol. 1(1). P. 1-17. DOI :10.21767/2572-5469.100008.

5. Остапчук, П.С. Роль антиоксидантов и использование их в животноводстве и птицеводстве / П.С. Остапчук, Д.В. Зубоченко, Т.А. Куевда // Аграрная наука евро-северо-востока. – 2019. – Т.20. – №2. – С. 103-117.

6. Касанова, Н.Р. Использование в рационах норок антиоксиданта эндокс / Н.Р. Касанова, Р.И. Михайлова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т.205. – С. 101-106.

7. Валиуллина Д.А. Эффективность применения биологически активных добавок при выращивании молодняка норок / Д.А. Валиуллина, Н.Р. Касанова, Н.М. Каналина // Сборник матер. междунар. практ. конф.: перспективы развития отрасли предприятий АПК: отечественный и международный опыт. – Омский ГАУ, 2020. – С.43-47.

8. Хасанов, В.В. Методы исследования антиоксидантов / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Е.В. Мальцева // Химия Растительного сырья. – 2004. - №3. – С.63-75.

9. Тринеева, О.В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации (обзор) / О.В. Тринеева // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2017. – №4 (21). – С. 180-191.

© Касанова Н.Р., Микрюкова Е.Ю., Алишева Е.А., Валиуллина Д.А., Бибишева А.А., 2023

Куренков Евгений Евгеньевич

аспирант

e-mail: Kurenkovwork11@gmail.com

Гайнуллина Мунира Кабировна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им.

Н.Э.Баумана,

Казань

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ БЕЛЫЙ ЛЮПИН КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ ИСТОЧНИКАМ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА

Аннотация. В данной статье представлены результаты сравнительного анализа химического состава белого люпина и сои, чтобы определить являются ли семена белого люпина полноценной альтернативой, традиционным белковым кормовым добавкам растительного происхождения.

Ключевые слова: люпин, соя, корма, белок растительного происхождения, альтернатива, химический состав.

EXTRUDED WHITE LUPIN AS AN ALTERNATIVE TO TRADITIONAL SOURCES OF VEGETABLE PROTEIN

Eugene E. Kurenkov

Postgraduate student

e-mail: Kurenkovwork11@gmail.com

Munira K. Gainullina

Doctor of Agricultural Sciences, professor

Kazan State Academy veterinary medicine named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

Abstract. This article presents the results of a comparative analysis of the chemical composition of white lupine and soy to determine whether white lupine seeds are a full-fledged alternative to traditional protein feed additives of plant origin.

Keywords: lupine, soy, pet food, vegetable protein, alternative, chemical composition.

Введение. Большое влияние на продуктивность сельскохозяйственной птицы оказывает доброкачественность кормов и полноценность кормления. Для реализации генетически обусловленной продуктивности мясной птицы определяющим фактором в кормлении является полноценное протеиновое питание [1].

Дефицит протеина в рационе приводит к снижению продуктивности, ухудшению конверсии корма и удорожанию продукции [2].

Как правило, при изготовлении комбинированных кормов для сельскохозяйственной птицы в качестве основного источника протеина используются кормовые добавки растительного (семена бобовых, жмыхи, шроты, сухая барда, дробина) и животного происхождения (мясокостная и рыбная мука, сухое молоко). Наиболее широко в кормлении используется соевый шрот, который отличается высоким содержанием сбалансированного по аминокислотному составу белка [3]. Однако посевы сои в нашей стране не обеспечивают потребность отечественного птицеводства в кормовом белке.

Альтернативной сое в природно-климатических условиях РФ может быть люпин белый. Люпин не прихотлив к условиям выращивания, способен произрастать на слабо удобренной почве, производит значительные объемы зеленой массы и зерна с высоким содержанием растительного белка, и всё это при низкой себестоимости производства [4]. Семена люпина содержат липиды, состоящие из ненасыщенных жирных кислот, углеводы, минеральные вещества, витамины, необходимые при выращивании сельскохозяйственной птицы. По данным Е.Н. Андриановой и др. (2019) семена люпина белого превосходят все виды бобовых по содержанию незаменимых аминокислот, а по количеству токоферолов и фосфолипидов в масле не уступает сое. Люпин сорта «Дега» в количестве 5-15% можно использовать для замены сои продуктов ее переработки в рационах кур-несушек [3].

Однако люпин содержит ядовитые вещества - алкалоиды люпин и люпанин. У белого люпина преобладают алкалоиды люпанин и гидроксилупанин. Принято разделять люпин на низкоалкалоидный (содержание алкалоидов — 0,1–0,025%) и безалкалоидный, или сладкий (менее 0,025%). Предельно допустимая концентрация алкалоидов люпина в продуктах и кормах в РФ не нормирована, но очевидно, что чем меньше алкалоидов, тем лучше [5, 6].

Во многих странах мира ведутся поиски путей снижения содержания алкалоидов с помощью селекции и разработки технологических приемов и способов удаления их из семян люпина при изготовлении протеиновых концентратов и подготовке их к скармливанию животным [7, 8].

Наиболее эффективным способом подработки растительных кормов с целью разрушения антипитательных веществ, увеличения питательности и переваримости считается баро-термическая обработка путем экструдирования в экструдерах при высоком давлении 2,5-3 Мпа и температуре 180° С [9, 10].

Материал и методы исследований. Исследования проведены на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, в учебно-научной лаборатории по анализу кормов и продукции животноводства ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

При проведении исследований были использованы сравнительный, аналитические и экспериментальный методы исследований. Основу для проведения исследований составили труды отечественных и зарубежных ученых, аналитические публикации по проблеме белкового питания сельскохозяйственных животных и птицы.

Обработка семян люпина производилась баро-термическим методом путем экструдирования в экструдере ЭК-300Ш при высоком давлении 2,5-3 Мпа и температуре 180° С.

Отбор и подготовку проб для анализов осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 6498-2014. В кормовых добавках определяли: содержание сухого вещества - высушиванием навески в сушильном шкафу марки СМ 50/250-250 ШС при температуре 105±5°С, содержание протеина – по методике Къельдаля в приборе ДК-20, UDK 132, жира – на приборе Сокслета, сырой клетчатки – на приборе АКВ-6, сырой золы – методом сухого озоления, кальция – объемным методом, фосфора – на спектрофотометре УВ-1280.

Содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в кормах определяли по формуле (1):

$$\text{БЭВ} = \text{СВ} - \text{СП} - \text{СЖ} - \text{СК} - \text{СЗ} \quad (1)$$

Содержание обменной энергии (ОЭ) в кормах определяли по формуле (2):

$$\text{ОЭ} = 17,84 * \text{пП} + 36,78 * \text{пЖ} + 17,71 * \text{пК} + 17,71 * \text{пБЭВ} \quad (2)$$

Цифровой материал, полученный в результате исследований, обисслен по стандартным программам вариационной статистики. Разницу по средним показателям считали достоверной по t-критерию Стьюдента.

Анализ и обсуждение результатов. Химический состав источников люпина и сои представлен в таблице 1.

Таблица 1 -Химический состав люпина и сои

Показатель	Люпин кормовой	Соя полножирновая
Сухое вещество, %	87,9	86,2
Сырой протеин, г/кг	399,0	380,0
Сырой жир, г/кг	72,0	195,0
Сырая клетчатка, г/кг	91,0	52,0
БЭВ, г/кг	304,0	242,0
Сырая зола, г/кг	40,0	45,0

Кальций, г/кг	3,0	2,5
Фосфор, г/кг	4,0	6,0

В 1 кг семян люпина белого содержится 399,0 г сырого протеина, 72,0 г сырого жира, 91,0 г сырой клетчатки, 304,0 г БЭВ, 40,0 г сырой золы, 3,0 г кальция и 4,0 г фосфора.

В 1 кг семян полножирной сои содержится 380,00 г сырого протеина, 195 г сырого жира, 52,0 г сырой клетчатки, 242,00 г БЭВ, 45,0 г сырой золы, 2,5 г кальция и 6,0 г фосфора.

Химический состав экструдированного люпина и соевого жмыха представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Химический состав экструдированного люпина и соевого жмыха

Показатель	Экструдированный люпин	Соевый жмых
Сырой протеин, г/кг	356,0	328,70
Сырой жир, г/кг	44,0	70,0
Сырая клетчатка, г/кг	36,0	58,6
БЭВ, г/кг	441,0	358,3
Сырая зола, г/кг	39,4	46,4
Кальций, г/кг	7,8	5,5
Фосфор, г/кг	2,0	2,2

В 1 кг экструдированного люпина содержится 356,0 г сырого протеина, 44,0 г сырого жира, 36,0 г сырой клетчатки, 441,0 г БЭВ, 39,4 г сырой золы, 7,8 г кальция и 2,0 г фосфора.

В 1 кг соевого жмыха содержится 328,70 г сырого протеина, 70,0 г сырого жира, 58,6 г сырой клетчатки, 358,3 г БЭВ, 46,4 г сырой золы, 5,5 г кальция и 2,2 г фосфора.

После экструзии в люпине уменьшилось содержание протеина на 43 г, жир и клетчатки на 28 и 55 г. Но увеличилось содержание БЭВ на 137 г.

По сравнению с соевым жмыхом, экструдированный люпин содержит больше сырого протеина на 28 г, БЭВ на 82,7 г.

Кроме того, по литературным данным экструзия способствует изменению фракционного состава протеина, в сторону увеличения «защищенного протеина» [4,3].

Выводы. Мы пришли к выводу, что люпин кормовой является перспективным источником белка растительного происхождения, так как по химическим показателям сравним, а по нескольким даже превосходит сою, его выращивают на территории Российской Федерации, он

экономически выгоднее, а также на сегодняшний день менее изучен, что имеет более высокий научный интерес.

Литература

1. Каиров, З. Б. Полножирная соя в составе комбикормов цыплят-бройлеров / З. Б. Каиров, [и др.] // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы всероссийской научно-практической конференции в честь 90-летия кафедры «Кормление, разведение и генетика сельскохозяйственных животных» и «Частная зоотехния» факультета технологического менеджмента, Владикавказ, 30–31 марта 2021 года. Том Часть 1. – г. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2021. – С. 221-223.
2. Ленкова Т. Н. Продуктивность мясных перепелов в зависимости от уровня протеина в рационах / Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 11-12. – С. 54-58.
3. Андрианова Е. Н. Люпин в кормлении сельскохозяйственной птицы / Е. Н. Андрианова [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 11-12. – С. 31-36. – DOI 10.33845/0033-3239-2019-68-11-12-31-36
4. Егоров И. А. Использование белкового концентрата на основе белого люпина в рационах цыплят-бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 1. – С. 33-36.
5. Денежкин, Д. Ю. Сравнительный анализ химического состава жмыхов масличных культур Орловской области / Д. Ю. Денежкин, Е. Г. Прудникова, С. Н. Коношина // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2019. – № 2(40). – С. 7-10.
6. Романчук, И. Ю. Алкалоиды люпина: строение, биосинтез, генетика / И. Ю. Романчук, В. С. Анохина // Молекулярная и прикладная генетика. – 2018. – Т. 25. – С. 108-123.
7. Овсиенко, С. Н. Использование зерна люпина в кормлении дойных коров / С. Н. Овсиенко // Инновации в животноводстве - сегодня и завтра: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Жодино, 19–20 декабря 2019 года. – Жодино: Республиканское унитарное предприятие "Издательский дом "Белорусская наука", 2019. – С. 276-280.
8. Шулаев Г. М. Кормовая добавка, содержащая сою и люпин / Г. М. Шулаев, В. [и др.] // Наука в центральной России. – 2015. – № 3(15). – С. 50-54.
9. Кацай А. С. Использование соевого зерна в приготовлении концентрированного корма / А. С. Кацай // Молодые аграрии Ставрополя. Сборник студенческих научных трудов по материалам 78-

й научно-практической конференции (октябрь 2014 г.). – Litres, 2022. – С. 92.

10. Сыроватка В. И. Баротермическая обработка ингредиентов комбикормов / В. И. Сыроватка [и др.] // Инженерные технологии и системы. – 2019. – Т. 29. – №. 3. – С. 428-442.

11. Афанасьев В. А. Исследование кинетических закономерностей процесса экструдирования зерновых культур при производстве высокоусвояемых комбикормов с защищенным белком для крупного рогатого скота / В. А. Афанасьев [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83. – №. 1 (87). – С. 44-54.

12. Зверев С. В. и др. Использование метода спектрофотометрии для идентификации высокоалкалоидных семян белого люпина // Кормопроизводство. – 2020. – №. 10. – С. 25.

13. Колина, Д. Соевый жмых express - богатый источник легкоусвояемых аминокислот в рационе свиней / Д. Колина // Комбикорма. – 2020. – № 7-8. – С. 34-35.

14. Штеле, А. Л. Основные факторы использования зернобобовых культур в кормлении птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2015. – № 2. – С. 25-30.

15. Яцко, Н. А. Качественные характеристики «защищенного» протеина рапсовых кормов и их влияние на молочную продуктивность коров / Н. А. Яцко, И. В. Сучкова, Е. В. Летунович // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2013. - Т. 49, вып. 1, Ч. 2. - С. 206-210.

© Куренков Е.Е., Гайнуллина М.К., 2023

УДК 636.087.8:636.39.034

Сафина Адиля Камилевна

Аспирант

adilya_kurbangalieva@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана,

Казань

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА НА КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОЗЬЕГО МОЛОКА

Аннотация. Исследованы показатели качества и технологические свойства молока коз зааненской породы при применении в рационах кормовой добавки Клювер Про, содержащей дрожжи штамма *Kluuveromyces marxianus Pbt-7* (ИЦ Сколково). По органолептическим и

физико-химическим показателям исследуемые пробы молока коз соответствовали требованиям ГОСТ 32940-2014. У коз, получавших пробиотик, отмечено улучшение вкуса и запаха молока, уменьшение количества соматических клеток, а также хорошие показатели термоустойчивости и свертываемости молока.

Ключевые слова: козы, пробиотик, молоко, качество

INFLUENCE OF A PROBIOTIC ON THE QUALITY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GOAT MILK

Safina Adilya Kamilevna

Postgraduate student

adilya_kurbangalieva@mail.ru

*Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,
Kazan, Russia*

Abstract. The indicators of quality and technological properties of milk of goats of the Saanen breed were studied when used in the diets of the Klyuver Pro feed additive containing yeast of the *Kluyveromyces marxianus* Pbt-7 strain (IC Skolkovo). According to organoleptic and physico-chemical parameters, the studied goat milk samples met the requirements of GOST 32940-2014. In goats treated with the probiotic, there was an improvement in the taste and smell of milk, a decrease in the number of somatic cells, as well as good indicators of heat resistance and milk clotting.

Key words: goats, probiotic, milk, quality

Введение. В последние годы молочное козоводство как отрасль животноводства стала интенсивно развиваться. На долю козьего молока, производимого в мире, приходится 2% от его валового производства, при этом в ряде стран козье молоко играет решающую роль в производстве молочных продуктов [2, 4].

Козье молоко богато макро- и микроэлементами, витаминами, антиоксидантами, ферментами и гормонами. В организме человека козье молоко усваивается практически на 100% [3, 5]. Молоко коз применяют при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, деминерализации костных тканей, диатезе, а также в качестве лечебного продукта в питании детей, так как хорошо усваивается в организме и считается менее аллергенным. Из козьего молока вырабатывают высококачественные сыры и другие кисломолочные продукты [6, 7].

Одним из важных факторов, определяющих молочную продуктивность и качество молока коз, является кормление. В последнее время перспективным направлением в области кормления считается использование пробиотических добавок [1]. Пробиотики – это препараты,

созданные на основе живых, биологически активных штаммов микроорганизмов, положительно влияющих на организм человека и животных. Они подавляют жизнедеятельность патогенных бактерий, способствуют развитию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте животных, стабилизируют рН рубца, обеспечивают лучшую конверсию кормов и высокую неспецифическую резистентность организма, повышают устойчивость к стрессам, ускоряют вывод из организма радионуклидов [1].

Применение пробиотиков в козоводстве малоизучено. По немногочисленным данным, применение пробиотиков может положительно повлиять на общее состояние и обменные процессы у коз, повысить молочную продуктивность и качество молока [7, 8, 9, 10].

В связи с этим, целью исследования является изучение влияния пробиотической кормовой добавки Клювер Про на качество и технологические свойства молока коз зааненской породы.

Кормовая добавка Клювер Про содержит дрожжи штамма *Kluuveromyces marxianus* Pbt-7 (ИЦ Сколково). Это один из штаммов дрожжей стабилен при температуре до 43°C в рубце и желудочно-кишечном тракте животных. Уникальность штамма заключается в том, что он потребляет лактозу, использует в процессе жизнедеятельности высшие органические кислоты, в том числе может утилизировать молочную кислоту как единственный источник углерода при ацидозе. Клювер Про стимулирует рост симбиотически эффективной микрофлоры, стабилизирует рН рубца, профилактируя ацидозы, а также снижает уровень микотоксинов в рубце жвачных животных [1].

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводили на козах зааненской породы в ООО «Лукоз Саба» Сабинского района Республики Татарстан. Продолжительность опыта составил 45 дней. Для эксперимента было отобраны козы первой лактации, из которых сформировали две группы. Козы контрольной и опытной групп получали основной рацион (ОР), состоящий из сена, кормосмеси, комбикорма, соли поваренной, в соответствии с зоотехническими нормами. Дополнительно к основному рациону козы второй группы получали кормовую добавку Клювер Про (ООО «Протеин КормБиоТех Исследования», Россия) в количестве 2,5 г/гол в сутки. В течение эксперимента постоянно проводили наблюдения за физиологическим состоянием коз, а также ежедневно учитывали сохранность поголовья, расход и поедаемость кормов. Учет молочной продуктивности вели ежедневно. Показатели записывали по результатам утренней и вечерней дойки через цифровой счетчик доильной установки «ДеЛаваль».

Анализ качества и технологических свойств молока проводили в начале и конце опыта. Отбор проб молока и подготовка их к анализу проводилась по ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу».

Органолептические свойства молока определяли по ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия»; плотность определяли на приборе «Клевер 2»; pH и количество соматических клеток с использованием системы CombiFoss™ 7, в которой объединены MilkoScan™ 7 RM и Fossomatic™ 7; титруемую кислотность - титриметрическим методом. Анализ сыропригодности молока проводился по следующим показателям: сычужная свертываемость - по стандартной методике Н.В. Барабанщикова (1990) с помощью сычужного фермента, имеющего активность 210 IMCU/мл (28000 ед/г); термоустойчивость - по тепловой (тигловой) пробе при температуре 130...135 °С.

Анализ и обсуждение результатов. Исследованиями установлено, что пробиотическая кормовая добавка Клевер Про оказала положительное влияние на органолептические и технологические свойства молока.

По органолептическим показателям можно сделать вывод, что исследуемые пробы молока коз обеих групп по внешнему виду, консистенции и цвету соответствовали требованиям ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». При этом в молоке коз контрольной группы присутствовал четко выраженный кормовой привкус, а также специфический запах и привкус козьего молока. Молоко коз, получавших Клевер Про, отличалось отсутствием посторонних привкусов и запахов, в том числе и специфического «козьего» запаха и привкуса, что является неоспоримо большим преимуществом при выработке из молочного сырья кисломолочных продуктов и реализации сырого молока в торговой сети.

Для дальнейшей переработки важно, чтобы молоко-сырье по физико-химическим показателям соответствовало требованиям ГОСТ. По нашим данным, достоверной разницы между группами коз по плотности молока не установлено. У коз контрольной группы плотность молока составила 1027,39 кг/см³, второй группы – 1030,0 кг/см³, что находится в пределах требований ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия».

Титруемая кислотность – это один из критериев качества молока, который также оказывает влияние на его сортность. По нашим данным, показатели титруемой кислотности молока у подопытных групп коз существенно не различались (16,9 и 17,0°Т) и были в пределах показателей, указанных в техническом регламенте на молоко и молочную продукцию.

Важным показателем, характеризующим качество молока, является содержание соматических клеток. Применение добавки Клевер Про способствовало уменьшению количества соматических клеток в молоке подопытных животных. В молоке коз контрольной группы этот показатель составил 3633 тыс./см³, второй группы - 1461 тыс./см³.

В молочной промышленности из козьего молока вырабатывают сыр, творог, стерилизованное питьевое молоко и сливки, при этом молоко подвергается свертыванию и высокотемпературному нагреванию, поэтому для козьего молока важны такие технологические свойства - как свертываемость и термоустойчивость. В этой связи, мы изучали эти свойства козьего молока.

При определении термоустойчивости молока коз установлено, что молоко всех подопытных групп коз выдерживает высокотемпературное нагревание в ультратермостате без изменения консистенции при 130°С в течение 5 мин, то есть оно считается термоустойчивым и пригодным к стерилизации. Максимальная термостабильность молока (44,35 мин.) была у коз контрольной группы. Термостабильность молока коз второй подопытной группы, получавших пробиотическую кормовую добавку Клювер Про, составила 43,21 мин. Можно предположить, что снижение термостабильности молока у коз второй группы связано с некоторым повышением кислотности молока.

Анализ свертываемости козьего молока под действием сычужного фермента, показал, что состояние сычужного сгустка в 8 пробах (80,0%) молока коз обеих групп было плотным, в 2 пробах (20,0%) - рыхлым.

Выводы. Таким образом, исследования показали, что пробиотическая кормовая добавка Клювер Про улучшает органолептические показатели молока. Важным эффектом пробиотика Клювер Про является улучшение вкуса и запаха молока. Как известно, характерный вкус и запах козьего молока обусловлен капроновой кислотой. Вероятно, под влиянием пробиотической добавки происходит изменение жирнокислотного состава молока.

Применение пробиотической кормовой добавки не ухудшает технологические свойства козьего молока, полученное молоко является хорошим сырьем для сыроделия и производства творожных продуктов.

Литература

1. Сафина, А.К. Теоретические и практические аспекты применения пробиотиков в козоводстве/ А.К. Сафина, М.К. Гайнуллина// Ветеринария и кормление. – 2023. - №1. – С.50 - 53.
2. Современные технологии в молочном козоводстве / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина, С.А. Хататаев [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. - №6. – С.141 – 149.
3. Молочная продуктивность, качество и жирнокислотный состав липидов молока коз русской породы / М.В. Забелина и др. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. - №3. – С. 35 – 39.
4. Хайруллина, Г.Ф. Состояние и перспективы развития молочного козоводства / Г.Ф. Хайруллина, М.К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. - № 3. - С.147-149.

5. Сафина, А.К. Молочное козоводство: значение, состояние и перспективы развития в России / А.К. Сафина, М.К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. - № 2. - С. 208 - 213.
6. Оценка молочной продуктивности и качества молока коз в зависимости от породы и генотипа по гену BLG (бета - лактоглобулина) / А.С. Шуварики [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. - №3. – С. 130 – 148.
7. Функ, И.А. Влияние разных доз пробиотического препарата на молочную продуктивность коз в типе зааненской породы / И.А. Функ, Н.И. Владимиров // Ветеринария и зоотехния. – 2020. - № 7(189). – С. 83 – 87.
8. Влияние пробиотического препарата «Плантарум» на молочную продуктивность и качество молока коз / И. А. Функ [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (211). – С. 56-61.
9. Качество молока коз при использовании пробиотиков «Плантарум» и «Целлобактерин+» / А. И. Яшкин [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (212). – С. 66-72.
10. Кушева, А. А. Козье молоко для детского питания / А.А. Кушева // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития современной науки». Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2019. – С. 18 - 21.

© Сафина А.К., 2023

УДК: 619:615.9

Шакиров Гадельзян Фирзатович

Соискатель

Niaz149@mail.ru

Софронов Владимир Георгиевич

Доктор ветеринарных наук, профессор

soogigienakgavm@yandex.ru

Данилова Надежда Ивановна

Доктор биологических наук, доцент,

danai58@yandex.ru

Кузнецова Елена Леонидовна

Кандидат ветеринарных наук, доцент

karla69@mail.ru

Софронов Павел Владимирович

Кандидат биологических наук, доцент

spv980@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана,

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПОЛИФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ «ГИМИЗИМ» И «НИСТ» У ПЕРЕПЕЛОВ

Аннотация. Целью научного эксперимента являлось изучение острой токсичности полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ» на перепелах. В ходе опыта было установлено, что среднесмертельная доза для препарата «Гимизим» составляет 967 мг/кг, а «НИСТ» - 833 мг/кг. По степени опасности полиферментные препараты «Гимизим» и «НИСТ» относятся к 3 классу токсичности - умеренноопасные, а по гигиенической классификации - малотоксичным соединениям. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что исследуемые препараты не опасны и могут применяться в кормлении перепелок.

Ключевые слова: полиферментный препарат «Гимизим» и «НИСТ», острая токсичность, перепелки.

Gadel'zyan F. SHakirov

Competitor

Niaz149@mail.ru

Vladimir G. Sofronov

Doctor of veterinary sciences, professor

soogigienakgavm@yandex.ru

Nadezhda I. Danilova

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

danai58@yandex.ru

Elena L. Kuznetsova

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

karla69@mail.ru

Sofronov Pavel Vladimirovich

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

spv980@mail.ru

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,

Kazan, Russia

DETERMINATION OF ACUTE TOXICITY OF POLYENZYM DRUGS "GIMIZYM" AND "NIST" IN QUAILS

Abstract. The purpose of the scientific experiment was to study the acute toxicity of the polyenzyme preparations "Gimizim" and "NIST" on quails. During the experiment, it was found that the average lethal dose for the drug "Gimizim" is 967 mg/kg, and "NIST" - 833 mg/kg. According to the degree of danger, the polyenzymatic preparations "Gimizim" and "NIST" belong to the 3rd class of toxicity - moderately hazardous, and according to the hygienic classification - to

low-toxic compounds. Based on the data obtained, it can be concluded that the studied preparations are not dangerous and can be used in feeding quails.

Keywords: polyenzymatic preparation "Gimizim" and "NIST", acute toxicity, quails.

Введение. Одно из ведущих мест среди отраслей животноводства, которые вносят весомый вклад в экономику нашей страны, является птицеводство.

В последнее время достаточно много внимания уделяется разведению перепелов и получение от них экологически чистой продукции. Это можно объяснить тем, что перепела невосприимчивы по многим видам возбудителей болезней, в отличие от других видов птиц. Их мясо и яйца относятся к диетическим продуктам и имеют высокие питательные свойства [1].

Несмотря на короткий период откорма, в рационах перепелов, также как и в рационах других сельскохозяйственных птиц [2, 3, 4], показано применение кормовых добавок, ускоряющих рост и способствующие более быстрому набору веса [5]. Для повышения усвояемости корма и более быстрого увеличения продуктивности нами были использованы полиферментные препараты «Гимизим» и «НИСТ» в качестве комовой добавки в кормлении перепелов.

Однако все используемые добавки требуют всестороннего изучения и, в первую очередь, их токсикологическую оценку [6].

В связи с вышесказанным была проведена токсикологическая оценка полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ», которые представляют собой светло-коричневый сыпучий порошок с характерным запахом. Изучаемые препараты являются комплексными полиферментными препаратами для глубокого расщепления и усвояемости питательных веществ корма вне организма, а также расщепления антипитательных веществ кормов, затрудняющих пищеварение у животных. Они содержат комплекс протеолитических, амилолитических, липолитических, целлюлозолитических, пектолитических и ксиланазных ферментов, позволяющих увеличить усвояемость зернофуражных смесей на основе ячменя, пшеницы, и, что особенно важно, ржи.

Протеолитическая активность для препарата «Гимизим» составляет 2 ед./г и «НИСТ» - 4 ед./г, амилолитическая – 900 и 700 ед./г, экзо-β-глюконазная – 140 и 120 ед./г, а также препараты обладают целлюлазной, ксиланазной, липазной и фитазной активностью. В состав обоих препаратов входят антиоксидант, антисептик-спороцит, фунгицид, вещества увеличивающие сыпучесть и гигроскопичность, адсорбент-носитель и протеолитических, амилолитических, целлюлозолитических, липолитических, пектолитических и фитолитических ферменты, обеспечивающие гидролиз питательных веществ вне организма до простых, легко усваиваемых организмом форм.

Производителями препаратов «Гимизим» и «НИСТ», было сообщено, что при воздействии ферментов, содержащихся в них, белки корма гидролизуются до низших пептидов и отдельных аминокислот, полисахариды (целлюлоза и крахмал) в глюкозо-мальтозную смесь, а вещества с антипитательными свойствами белковой природы (пектины, фитиновая кислота и т.п.), расщепляются до таких форм, которые не оказывают отрицательного воздействия на процесс пищеварения и организм животных, что позволяет улучшить усвояемость комбикормов. Кроме того, вместе с ферментативным гидролизом питательных веществ, под действием высокой температуры происходит пастеризация кормов.

Поскольку все препараты, перед широким применением в животноводстве, должны пройти предварительную токсикологическую оценку, перед нами стояла задача изучить острую токсичность отечественных полиферментных препаратов «Гимизим» и «НИСТ», что являются актуальным началом для длительного применения в перепелководстве.

Материал и методы исследований: Исследования были проведены в условиях лаборатории кафедры технологии животноводства и зоогигиены ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Опытные и контрольные группы формировали из клинически здоровых птиц по принципу аналогов, с учётом возраста и живой массы. В научном опыте было изучено влияние различных доз полиферментного препарата «Гимизим» и «НИСТ» на клиническое состояние перепелов.

Острую токсичность полиферментных препаратов проводили, используя метод Кербера на 66 перепелках, двухмесячного возраста, массой тела 180- 200 г. Птицы были разделены на 6 групп по 6 птиц в каждой.

При введении птицам различных доз нативных полиферментных препаратов в виде 10 мл водной суспензии, а также дистиллированной воды в контроле, использовали металлический зонд с напаянной оливой на конце, который вводили в железистый желудок птиц. Первая группа служила контролем, ей вводили воду в дозе 10 мл. Второй группе в желудок вводили 300 мг «Гимизим» или «НИСТ» в виде водной суспензии, третьей - 700 мг, четвёртой – 1100 мг, пятой - 1500 мг и шестой - 1900 мг (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта по введению различных доз препаратов «ГИМИЗИМ» и «НИСТ» перепелам

Группа	Количество птиц, гол	Продолжительность опыта, часов	Характеристика кормления
1 контроль	6	48	ОР- основной рацион
2 опыт	6	48	ОР + 300 мг «Гимизим»/«НИСТ»
3 опыт	6	48	ОР + 700 мг «Гимизим»/«НИСТ»

4 опыт	6	48	OP + 1100 мг «Гимизим»/«НИСТ»
5 опыт	6	48	OP + 1500 мг «Гимизим»/«НИСТ»
6 опыт	6	48	OP + 1900 мг «Гимизим»/«НИСТ»

По формуле Кербера рассчитывали среднесмертельную дозу (LD₅₀), вызывающую гибель 50% птиц:

$$LD_{50} = LD_{100} - \frac{\Sigma (Z \times d)}{m}, \text{ где}$$

LD₁₀₀ – доза, при которой погибли все птицы;

Z – среднее арифметическое из числа погибших двух смежных доз;

d – разница величин двух доз, стоящих рядом;

m – количество птиц в группе.

Экспериментальное определение LD₅₀ слагалось из двух этапов: ориентировочного и развёрнутого (предварительного и основного). В первом мы получаем предварительную информацию о диапазоне доз, близких к среднесмертельной. Далее, в развёрнутом опыте, испытывали 5 доз от 300 мг/кг и до 1900 мг/кг, а также наблюдалась контрольная группа (вводили дистиллированную воду в количестве 10 мл), наивысшая доза составляла LD₁₀₀.

Анализ и обсуждение результатов. В таблице 2 показана определение острой токсичности полиферментного препарата «Гимизим» по методу Кербера.

Таблица 2 - Определение острой токсичности полиферментного препарата «Гимизим» по методу Кербера

№ группы	Доза мг/кг	Количество птиц			Z	D	Z*D
		всего	пало	выжило			
1	-	6	0	6	-	-	-
2	300	6	0	6	-	-	-
3	700	6	2	4	1	400	400
4	1100	6	4	2	3	400	1200
5	1500	6	5	1	4,5	400	1800
6	1900	6	6	0	5,5	400	2200

$$LD_{50} = 1900 - \frac{(400+1200+1800+2200)}{6} = 967 \text{ мг/кг}$$

Начало первых признаков интоксикации в шестой группе появились по истечении 40-50 минут, в виде угнетённого состояния, отказом от корма и воды, взъерошенностью перьев, тремора конечностей. Спустя 90 минут в шестой группе с признаками острой интоксикации пало 3 птицы, далее признаки интоксикации нарастали и по истечении 5 часов погибли ещё 3 перепёлки.

Клинические признаки интоксикации в пятой группе появились по истечении 80 минут, в виде угнетённого состояния, отказом от корма и воды, взъерошенностью перьев. По прошествии 1,5 часов в этой группе, с аналогичными клиническими признаками, пало 2 птицы, далее признаки интоксикации нарастали и по истечении 7 часов погибли ещё 3 перепёлки.

Клиника отравления у птиц четвертой группы были выражены слабее. Первые их симптомы были отмечены по прошествии 3-4 часов после введения «Гимизим» и также выражались отказом от корма, птицы были заторможенными, у перепелов, которые погибали, отмечался тремор конечностей. По истечении 24 часов погибло 4 птицы, а у выживших двух перепёлок, по истечении 48 часов, признаки интоксикации исчезли и они остались живы.

В третьей группе пало 2 птицы, через 8 и 20 часов. После 24 часов, признаки интоксикации, у оставшихся четырех перепёлок исчезли, и они остались живы.

Во второй группе у трех птиц из шести отмечались слабые признаки интоксикации, падежа птиц не наблюдались.

При вскрытии трупов, патологоанатомическая картина погибших перепёлок была идентична, при этом, отмечали кровенаполнение сердца, в печени - застойные явления, отмечены точечные кровоизлияния на слизистой желудочно-кишечного тракта, в селезёнке - мозговой и корковый слои размыты. В пятой и шестой группах железистый и мышечный желудки, а также кишечник на всём протяжении были вздуты и наполнены газами и светлой жидкостью.

В таблице 3 определена острая токсичность полиферментного препарата «НИСТ» по методу Кербера.

Таблица 3 - Определение острой токсичности полиферментного препарата «НИСТ» по методу Кербера

№ группы	Доза мг/кг	Количество птиц			Z	D	Z*D
		всего	пало	выжило			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	6	0	6	-	-	-
2	300	6	0	6	-	-	-
3	700	6	3	3	1,5	400	600
4	1100	6	4	2	3,5	400	1400
5	1500	6	6	0	5	400	2000
6	1900	6	6	0	6	400	2400

$$LD_{50} = 1900 - \frac{600 + 1400 + 2000 + 2400}{6} = 833 \text{ мг/кг}$$

При введении различных доз препарата «НИСТ» первые признаки интоксикации в шестой группе появились по истечении 30-45 минут, в виде угнетённого состояния, отказом от корма и воды, взъерошенностью

перьев, тремора конечностей. По прошествии 84 минут в пятой группе с признаками острой интоксикации погибло 3 птицы, далее с аналогичными признаками интоксикации в течении двух часов погибли ещё 3 перепёлки.

Клинические признаки интоксикации в пятой группе появились по истечении одного часа, также в виде угнетённого состояния, отказа от корма и воды, взъерошенностью перьев. По истечении 1,5 часов в этой группе с признаками острой интоксикации пало 2 птицы, далее с аналогичными признаками интоксикации спустя 4 часа погибли оставшиеся 4 перепёлки.

Признаки отравления у птиц четвёртой группы были выражены слабее. Первые их симптомы были замечены по прошествии трех часов после введения «НИСТ» и также выражались отказом от корма, птицы были заторможенными, у погибших птиц отмечался тремор конечностей. По истечении 18 часов с начала введения препарата погибло четыре птицы, через 48 часов, признаки интоксикации у оставшихся двух перепёлок исчезли, они стали принимать корм и воду и остались живы.

В третьей группе пало 3 птицы, одна через пять часов и две спустя 15 часов. У птиц этой группы также отмечались вялость, взъерошенность перьев. После 48 часов, клинические признаки у оставшихся четырех перепёлок нормализовались, и они все остались живы.

Во второй группе каких-либо признаков интоксикации не наблюдалось.

При вскрытии трупов погибших перепёлок, патологоанатомическая картина была аналогично таковой при введении токсичных доз «Гимизим» и характеризовалась кровенаполнением сердца; легкие и слизистая желудка без видимых изменений. В пятой и шестой группах желудка и кишечника на всём протяжении были вздуты и заполнены газами и светлой жидкостью

Выводы. Таким образом, при расчёте острой токсичности полиферментного препарата «Гимизим» среднесмертельная доза для перепёлок составляет 967 мг/кг. Среднесмертельная доза полиферментного препарата «НИСТ» составляет 833 мг/кг. Согласно ГОСТ 12.1.007.76 по степени опасности полиферментные препараты «Гимизим» и «НИСТ» относятся к 3 классу токсичности - умеренноопасные, а по гигиенической классификации - малотоксичные соединения (Л.И. Медведь, Ю.С. Каган, Е.И. Спыну, 1986).

Литература

1. Кундюкова, У. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса перепелов и его морфологическая структура / У. И. Кундюкова, Л. И. Дроздова // НАУКА: материалы VIII Международной научно-практической конференции: «Индустриализация - основа нового экономического роста государства», спецвыпуск, «Биологические науки и наука по технологии

производства и переработки продукции сельскохозяйственного производства». – Костанай, 2016. – С. 79-83.

2. Гарипов, Т. В. Переваримость и усвояемость кормов (физиологических опытах) на фоне применения ферментного препарата / Т. В. Гарипов, Н. И. Данилова, В. Г. Софронов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 200 (1). – С. 26-32.

3. Мадышев, И.Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / И. Ш. Мадышев, Р. Н. Файзрахманов, И. Н. Камалдинов // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2017. – Т. 232. – №4. – С. 105-108.

4. Шарипова, Д. М. Комплексная кормовая добавка на органоминеральной основе и пробиотике для повышения продуктивности животных / Д. М. Шарипова, Р. Н. Файзрахманов, В. О. Ежков // Международная научно-практическая конференция «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК». – Ижевск, 2021. – С. 74-77.

5. Кундрюкова, У. И. Влияние кормовой добавки «кора конского каштана» на продуктивность перепелов / У.И. Кундрюкова, Л.И. Дроздова, Ю.А. Сидоренко // Молодежь и наука. – 2018. - № 8. – С. 12.

6. Шарипова, Д. М. Изучение токсических свойств комплексной кормовой добавки / Д. М. Шарипова, Р. Н. Файзрахманов // Международная научная конференция «Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук». – Саратов, 2021. – С. 697-700.

© Шакиров Г.Ф., Софронов В.Г. Данилова Н.И., Кузнецова Е.Л., Софронов П.В., 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

<i>Ганиев А.С., Халиуллина З.М., Гайфуллин И.Х., Ахметзянова Р.Р.</i> Инновационные способы переработки биоотходов птицеводства.....	3-9
<i>Гайфуллин И.Х., Зиганшин Б.Г., Халиуллина З.М., Иванов Б.Л.</i> Технологии получения биогаза при анаэробной ферментации органических отходов.....	10-16
<i>Савдур С.Н.</i> Моделирование системы производства сывороточных кормовых концентратов.....	16-21
<i>Халиуллин Д.Т.</i> Методика лабораторных исследований средств учета молока.....	22-28

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЕКЦИОННО- ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

<i>Исупова Ю.В., Дьяконов М.С.</i> Влияние происхождения на воспроизводительные качества коров-первотелок.....	29-35
<i>Калашников А.Е., Чешигин М.Е., Калашников В.Е.</i> Изучение влияния генных структур крови на определение повышенной жизнеспособности молодняка крупного рогатого скота.	36-41
<i>Кузякина Л.И., Киселев И.А.</i> Влияние комплексного класса предков на экстерьерную оценку молодняка в мясном скотоводстве.....	42-47
<i>Ламара Мохаммед, Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р., Тюлькин С.В.</i> Влияние генов липидного обмена и длительности сервис-периода на молочную продуктивность коров.....	47-55
<i>Мартынова Е.Н., Азимова Г.В.</i> Эффективность использования быков-производителей.....	55-60
<i>Мартынова Е.Н., Ачкасова Е.В.</i> Линейная оценка экстерьера крупного рогатого скота голштинской породы в условиях Западного Предуралья.....	61-66
<i>Мартынова Е.Н., Спиридонова Н.А.</i> Влияние удоя за 100 дней первой лактации на последующую продуктивность коров.....	67-72
<i>Нагорная О.М., Якимова В.Ю.</i> Воспроизводительные качества коров разных линий в зависимости от способа содержания.....	72-77
<i>Рахматов Л.А., Муллахметов Р.Р., Гурьянова Д.А.</i> Анализ спермопродукции хряков-производителей разных пород.....	78-83
<i>Халилова Г.Х., Шайдуллин Р.Р., Ахметов Т.М.</i>	

Сравнительная характеристика быков по экстерьерной оценке дочерей.....	83-91
<i>Харисова Ч.А., Ахметов Т.М., Шайдуллин Р.Р.</i>	
Генеалогическая структура молочного стада ООО «Тукаевский» по принадлежности к перспективным ветвям.....	91-97
<i>Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р.</i>	
Направления методов селекции коров для системы роботизированного доения.....	98-106
<i>Шайдуллин Р.Р., Харисова Ч.А., Ахметов Т.М.</i>	
Молочная продуктивность коров дочерей быков-производителей разных генотипов.....	107-112
<i>Шарафиева Г.М., Файзрахманов Р.Н.</i>	
Оценка структуры стада в зависимости от используемых быков-производителей.....	113-118
<i>Шарипова Д.М., Файзрахманов Р.Н.</i>	
Применение комплексной кормовой добавки на основе сапропеля и молочнокислых бактерий для улучшения гематологических показателей и повышения мясной продуктивности уток.....	118-122
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРИИ	
<i>Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Р.С., Сайфуллин А.С., Семенов Э.И., Яруллин А.И., Латыпов Г.Л., Глинушкин А.П.</i>	
Оценка эффективности препаратов для снижения токсичности кормов.....	123-128
<i>Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Р.С., Самсонов А.И., Семенов Э.И., Яруллин А.И., Касанова Н.Р., Латыпов Г.Л., Будынков Н.И.</i>	
Изменение рубцового содержимого телят при применении препаратов для снижения токсичности кормов.....	129-135
<i>Кушлубаева А.И., Тюлькин С.В., Садриев А.Р.</i>	
Распространённость заболевания вирусной диареи у крупного рогатого скота.....	136-143
<i>Медетханов Ф.А., Конакова И.А.</i>	
Клинико-гематологические показатели телят больных диспепсией...	143-149
<i>Сибгатуллова А.К.</i>	
Анализ полевых изолятов методом ПЦР в режиме реального времени позволяющий идентифицировать мутантные варианты вируса АЧС в MGF110.....	149-155
<i>Юсупов С.Р., Орешина А.В., Юсупов Д.С.</i>	
Результаты лечения коров, больных гнойно-катаральным маститом.	155-160
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ И КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	
<i>Азимова Г.В., Дерюгин Р.В.</i>	
Передовые технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота.....	161-167
<i>Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р., Галимзянов И.Г.</i>	

Влияние БМК на молочную продуктивность коров, в том числе при тепловом стрессе.....	167-174
<i>Касанова Н.Р., Микрюкова Е.Ю., Алишева Е.А., Валиуллина Д.А., Бибишева А.А.</i>	
Влияние антиоксиданта эндокс на состояние антиокислительной активности и биохимические показатели крови норок.....	174-179
<i>Куренков Е.Е., Гайнуллина М.К.</i>	
Экструдированный белый люпин как альтернатива традиционным источникам растительного белка.....	180-185
<i>Сафина А.К.</i>	
Влияние пробиотика на качество и технологические свойства козьего молока.....	185-190
<i>Шакиров Г.Ф., Софронов В.Г. Данилова Н.И., Кузнецова Е.Л., Софронов П.В.</i>	
Определение острой токсичности полиферментных препаратов «Гимизим» и «Нист» у перепелов.....	190-197

Формат 60x84/8 Тираж 200 Подписано к печати 27.06.2023
Печать офсетная. Усл.п.л. 12,0
Издательство КГАУ/420015, г. Казань, ул.К. Маркса, 65
Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от
28.11.2001 г.
Отпечатано в типографии КГАУ
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 65
Казанский государственный аграрный университет