

Оценка за тип у лошадей тракненской породы в Учреждении «РЦОПКС и К» снизилась в связи с изменением требований к типичной спортивной лошади, для которого характерна высоконоготь, более изящные линии и некоторая облегченность. В остальных хозяйствах указанный показатель был улучшен.

В Учреждении «РЦОПКС и К» несколько снизился балл (с 8,45 до 8,0) за работоспособность лошадей, что связано с изменением системы оценки племенного молодняка. В период действия предшествующей программы испытания работоспособности проводились по методике, разработанной еще Дорофеевым В.Н., где двигательные качества лошадей оценивались под всадником. В 2014 году, с момента сотрудничества Учреждения «РЦОПКС и К» с вестфальским союзом Германии, методика оценки лошадей была скорректирована и испытания стали проводить на свободе без всадника.

Анализ показателя ИПЦ кобыл показал, что наиболее ценные тракненские матки находятся в Учреждении «РЦОПКС и К», где в среднем он составил $99,7 \pm 0,1\%$. Худшего качества кобылы находятся в КСУП «Тепличное» (ИПЦ $98,4 \pm 0,5\%$). Это связано с паратипическими факторами, среди которых уровень кормления сыграл решающую роль.

Закключение. Анализ динамики численности лошадей тракненской породы в процессе их разведения в республике показал, что поголовье кобыл сократилось на 25,7 %. Изменились и показатели экспертной оценки лошадей. За текущий 10-летний период улучшены промеры (высота в холке, обхват груди) племенных кобыл в большинстве хозяйств, за исключением маток, принадлежащих КСУП «Тепличное», что связано с паратипическими факторами, среди которых уровень кормления сыграл решающую роль. Наиболее высококачественные кобылы тракненской породы находятся в Учреждении «РЦОПКС и К», что подтверждается высоким средним показателем их индекса племенной ценности (ИПЦ).

Литература. 1. Зобова, Е. Страны: Завоевать мир: наступление немецких стуббуков/ Е. Зобова// Золотой мустанг. – 2017. – №6(173). – <http://www.goldmustang.ru/magazine/countries/7516.html>. 2. Герман, Ю.И. Результаты разведения лошадей тракненской породы и ее современное состояние в Беларуси/ / Ю. И. Герман, М. А. Горбуков, А. Н. Рудак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16, ч. 2. – С. 119-125. 3. Горбуков, М.А. Экспертная оценка лошадей верховых пород в процессе их разведения и использования в Беларуси/ М. А. Горбуков, А. Н. Рудак, Ю. И. Герман // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2018. – Т. 53, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 70-75. 4. Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород. Главное управление государственной инспекции. – М., 1991. – 25 с. 5. Система оценки племенной (генетической) ценности лошадей разводимых в республике пород. Одобрена на заседании секции животноводства научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Протокол №2 от 3 марта 2017 г. – Жодино, 2018. – 19 с. 6. Рейтинг стуббуков Всемирной федерации разведения спортивных лошадей (WBFSh) на 2022 год [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://www.wbfsh.com/studbook-rankings>.

УДК 636.082

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ С РАЗНЫМИ КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ СОМАТОТРОПИНОВОГО КАСКАДА

Сабетова К.Д., Чаицкий А.А., Щеголев П.О., Лемякин А.Д., Баданина Л.С.
ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Кострома, Россия

В статье представлены результаты исследования полиморфизма генов соматотропного каскада (GH, PRL) и их ассоциативные связи с функциональными свойствами молочной железы коров костромской породы. Установлено, что в представленной выборке коров костромской породы наблюдалась высокая частота встречаемости комплексного генотипа $GH^{LL}PRL^{AA}$ (0,493), который ассоциирован с наиболее благоприятными функцио-

нальными свойствами вымени коров. **Ключевые слова:** гены соматотропинового каскада, коровы, костромская порода, функциональные свойства молочной железы.

FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE MAMMARY GLAND OF COWS OF THE KOSTROMA BREED WITH DIFFERENT COMPLEX GENOTYPES OF THE SOMATOTROPIN CASCADE GENES

Sabetova K.D., Chaitskiy A.A., Schiogolev P.O., Lemyakin A.D., Badanina L.S.
FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy"

*The article presents the results of a study of the polymorphism of the somatotropin cascade genes (GH, PRL) and their association with the functional properties of the mammary gland of Kostroma cows. It was established that in the presented sample of cows of the Kostroma breed, a high frequency of occurrence of the complex genotype GHLLPRLAA (0.493) was observed, which is associated with the most favorable functional properties of the udder of cows. **Keywords:** genes of the somatotropin cascade, cows, Kostroma breed, functional properties of the mammary gland.*

Введение. Совершенствование молочного крупного рогатого скота в настоящее время предполагает наряду с традиционными методами селекции использование результатов молекулярно-генетических исследований на основе ДНК-маркеров, ассоциированных с высокой молочной продуктивностью. Использование молекулярно-генетических методов способствует ускорению селекционного процесса в два раза, что обусловлено возможностью определения генотипа независимо от вида, породы, пола и возраста животного [1].

Большой интерес для молочного скотоводства представляют гены соматотропинового каскада – GH и PRL, основными функциями продуктов экспрессии которых у млекопитающих является онтогенез, в том числе маммогенез, лактогенез, лактопоэз. Активное участие генов в этих процессах служит основанием для поиска ассоциаций комплексных генотипов GH/PRL с показателями функциональных характеристик молочной железы коров. Гены считаются важными звеньями в генной сети, составляющей наследственный компонент молочной продуктивности [2, 3].

В целом, исследования совместного влияния генов GH и PRL на признаки молочной продуктивности носят малочисленный характер, что является обоснованием актуальности и значимости такого рода исследований.

Лазебная И.В., Лазебный О.Е., Максименко В.Ф., Сулимова Г.Е. в своих исследованиях на ярославской породе крупного рогатого скота приводили данные о том, что комплексный генотип $PRL^{BB}GH^{VV}$ достоверно неблагоприятно влиял на жирномолочность и белковомолочность коров, в то время как генотипы $PRL^{AB}GH^{VV}$ и $PRL^{BB}GH^{VL}$ были положительно ассоциированы с жирномолочностью, а генотипы $PRL^{AA}GH^{VV}$ и $PRL^{BB}GH^{LL}$ – с белковомолочностью животных [4].

Загидуллин Л.Р., Гилемханов И.Ю., Зарипов Р.У. и соавторы в своих исследованиях на голштинской породе крупного рогатого скота сообщали, что наибольшими величинами удоев характеризовались матери матерей быков, несущие PRL^{AA} и GH^{LL} генотипы [5].

Долматова И.Ю., Ганиева И.Н., Кононенко Т.В., Валитов Ф.Р. в исследованиях на черно-пестрой и бестужевской породах определили, что генотипами, проявляющими положительный эффект в отношении удоя у обеих исследованных пород, являются $PRL^{AB}GH^{VV}$ и $PRL^{BB}GH^{LV}$, в то время как генотип $PRL^{AA}GH^{LV}$ неблагоприятно влиял на величину молочной продуктивности [6].

Гилемханов И.Ю., Загидуллин Л.Р., Ахметов Т.М. с соавторами сообщают, что у коров татарстанского типа наилучшие количественные и качественные характеристики молочной продуктивности отмечены у коров с генотипами PRL^{AA} , GH^{LV} и GH^{LL} в сравнении со сверстницами других генотипов [7].

В другом исследовании авторами изучена взаимосвязь генов GH и PRL с показателями

молочной продуктивности у коров холмогорской породы. Установлено, что наиболее высокие удои были у животных с генотипом PRL^{AA}GH^{LL}, а МДЖ и МДБ – у особей, в генотипе которых присутствовали аллельные варианты PRL^B и GH^V [8, 9].

Михалюк А.Н., Танана Л.А., Кузьмина Т.И. при оценке комплексных генотипов DGAT1, GH, PRL, BLG коров голштинской породы отечественной селекции и красной белорусской породной группы установили, что наиболее высокие показатели МДЖ и количества молочного жира в молоке имели животные с генотипом DGAT1^{KK} GH^{LL} PRL^{AA}BLG^{AB} [10].

Большая часть предложенных для изучения научных работ содержит характеристику частоты встречаемости и ассоциации с молочной продуктивностью комплексных генотипов GH/PRL у коров черно-пестрого корня и отсутствуют такие данные о костромской породе крупного рогатого скота, что объясняет актуальность и научную новизну данных исследований. Использование комплексных генотипов GH/PRL в селекционно-племенной работе с козовами костромской породы может способствовать селекции и разведению животных с наилучшими характеристиками молочной продуктивности.

Материалы и методы исследований. Исследования выполняли в научно-исследовательской лаборатории генетики и ДНК технологий ФГБОУ ВО Костромской ГСХА. Объект исследования: коровы костромской породы (n=70) племенных предприятий Костромской области.

Материалом для исследования были данные племенного и зоотехнического учета ИАС «СЕЛЭКС».

Предварительно для молекулярно-генетических исследований проводили отбор проб периферической крови у коров из хвостовой вены в индивидуальные вакуумные пробирки с ЭДТА К2 («IMPROVE», Германия). Экстракцию геномной ДНК из крови осуществляли с помощью сорбирующих колонок «DNeasy Blood & Tissue Kit» («Qiagen», Германия) в соответствии с инструкцией производителя.

Тестирование коров по генам PRL (rs 42646708) и GH (rs41923484) проводили методом полимеразной цепной реакции в реальном времени. Для определения полиморфизма генов на уровне аллелей проводили типирование образцов ДНК по каждому гену с помощью специфичных синтетических олигонуклеотидных праймеров, модифицированных гибридизационных олигонуклеотидных зондов, меченных молекулами флуорофоров, и универсального гасителя флуоресценции. Затем определяли комплексные генотипы коров.

Аmplификацию осуществляли по стандартной программе с помощью детектирующего амплификатора ДТ-48 (ООО «НПО ДНК-технология», Россия).

Частоту аллелей и генотипов, генное равновесие в популяции рассчитывали по общепринятым формулам. Результаты исследований обработаны методами статистического анализа с использованием Microsoft Excel 2019. Для оценки статистической значимости отличия эмпирически полученных частот встречаемости генотипов от теоретически ожидаемых использовали критерий «хи-квадрат» Пирсона, для оценки статистической значимости разности между группами – t-критерий Стьюдента.

Результаты исследований. В результате генотипирования коров костромской породы были получены следующие комплексные генотипы: GH^{LL}PRL^{AA}, GH^{LL}PRL^{AB}, GH^{LL}PRL^{BB} (рисунок 1).

Анализ частоты встречаемости комплексных генотипов GH/PRL среди коров костромской породы показал, что наиболее распространен генотип LLAA. Так, в стаде СПК «Гридино» животные с данным генотипом составляли 51,0% изучаемой выборки, а в стаде СПК колхоз «Родина» – 45,5%. В то же время носители генотипов LLBB и LLAB в СПК «Гридино» составили 10,2% и 38,8%, а в СПК колхоз «Родина» – 13,6% и 40,9% соответственно.

В среднем по костромской породе LLAA встречался у 49,3% коров, LLAB – у 39,4%, в то время как LLBB – только у 11,3%, других комплексных генотипов обнаружено в выборке не было.

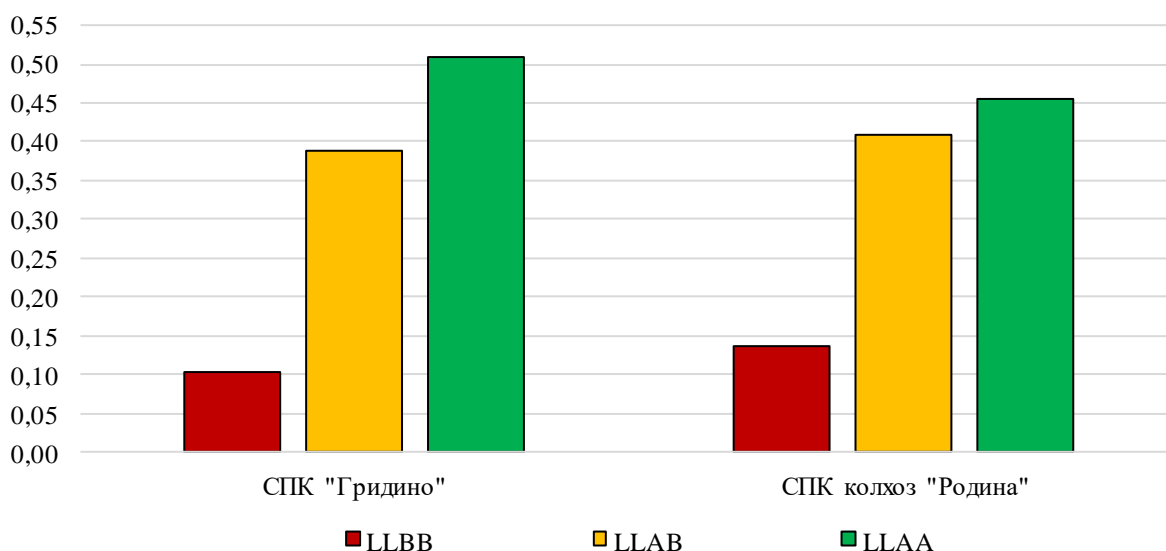


Рисунок 1 – Частота встречаемости комплексных генотипов GH/PRL у коров костромской породы

В результате проверки соблюдения уравнения Харди-Вайнберга методом «хи-квадрат» установлено отсутствие статистически значимого различия между наблюдаемыми и ожидаемыми частотами генотипов. Следовательно, в выборках отсутствует давление каких-либо факторов на распределение генотипов GH/PRL коров костромской породы.

Коровы-носители генотипа LLAA СПК «Гридино» характеризуются хорошими функциональными свойствами вымени (таблица). При этом высокий суточный удой на 16% определялся генотипом LLAA ($P \leq 0,05$). Данные о функциональных характеристиках вымени по коровам-первотелкам СПК колхоз «Родина» на момент подготовки рукописи отсутствовали в ИАС «СЕЛЭКС».

Таблица – Функциональные свойства вымени коров с разными генотипами гена PRL

Показатель	СПК «Гридино»		
	LLBB	LLAB	LLAA
Суточный удой, кг	20,00±2,20	22,18±0,53	24,44±0,55
Время доения, мин	16,58±2,56	17,65±0,88	16,71±0,95
Скорость молокоотдачи, кг/мин	1,36±0,34	1,31±0,32	1,57±0,14

Как видно из данных таблицы, в СПК «Гридино» у коров с генотипом LLAA отмечается наиболее высокий суточный удой – 24,44±0,55, что больше на 4,44 кг ($P \leq 0,05$), чем у сверстниц LLBB. При этом время доения у животных данных генотипов практически не отличается и составляет у носителей генотипа LLBB – 16,58±2,56 мин, а у LLAA – 16,71±0,95 мин. Скорость молокоотдачи коров с генотипом LLAA была выше на 15%, по сравнению с сверстницами LLBB.

Заключение. Таким образом, комплексный генотип LLAA ассоциирован с наиболее благоприятными функциональными свойствами вымени коров. Полученные данные свидетельствуют о перспективе использования генотипа $GH^{LL}PRL^{AA}$ в селекционной работе с крупным рогатым скотом костромской породы, однако для подтверждения полученных результатов требуется увеличение генотипированного поголовья.

Литература. 1. Сабетова, К. Д. Анализ частоты встречаемости разных генотипов гена пролактина у коров костромской породы / К.Д. Сабетова, А.А. Чацкий, П.О. Щеголев // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства, Витебск, 02–04 ноября 2022 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2022. – С. 70-73. – EDN CGQEVZ. 2. Вишневец, А.В. Использование молекулярно-генетического маркера пролактин (PRL-RsaI) в селекции быков-производителей РВП «Витебское

племпредприятия» / А.В. Вишневец, Р.В. Бекши, В.К. Смунова, Т.Г. Юзефович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2012. – Т. 48. – № 2-2. – С. 29-32. 3. Багаль, И. Е. Генотипирование холмогорского и голштинского скота по генам пролактина и соматотропина / И.Е. Багаль, И.Ю. Павлова, Я.А. Хабибрахманова, Л.А. Калашникова, В.Л. Ялуга // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 5. – С. 11-13. – EDN SNVSUJ. 4. Лазебная, И. В. Полиморфизм генов гормона роста и пролактина в связи с признаками качества молока у крупного рогатого скота ярославской породы / И.В. Лазебная, О.Е. Лазебный, В.Ф. Максименко, Г.Е. Сулимова // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – Т. 47, № 2. – С. 39-44. – EDN PVWOOX. 5. Загидуллин, Л.Р. Оценка быков-производителей с разными генотипами генов соматотропного каскада по молочной продуктивности и качеству молока ближайших женских предков / Л.Р. Загидуллин, И.Ю. Гилемханов, Р.У. Зарипов, Т.М. Ахметов, М. Ламара, С.В. Тюлькин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244, № 4. – С. 86-91. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-244-4-86-92. – EDN QCNHWH. 6. Долматова, И.Ю. Взаимосвязь полиморфных генов пролактина и соматотропина крупного рогатого скота с молочной продуктивностью / И.Ю. Долматова, И.Н. Ганиева, Т.В. Кононенко, Ф.Р. Валитов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(53). – С. 70-78. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-53-1-70-78. – EDN XJQNDQ. 7. Гилемханов, И.Ю. Молочная продуктивность и качество молока коров татарстанского типа с разными генотипами по локусам генов пролактина и соматотропина / И.Ю. Гилемханов, Л.Р. Загидуллин, Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин, Х.Х. Гильманов, Р.Р. Вафин, Р.Р. Шайдуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247, № 3. – С. 47-50. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-47-50. – EDN CCTTTW. 8. Шайдуллин, Р.Р. Оценка молочной продуктивности холмогорских коров с аллельными вариантами генов пролактина и соматотропина / Р.Р. Шайдуллин, Л.Р. Загидуллин, Т.М. Ахметов, Г.Х. Халилова // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 3. – С. 75-78. – DOI 10.28983/asj.y2022i3pp75-78. – EDN LBZXAT. 9. Gilmanov Kh., Vafin R., Tyul'kin S. Influence of complex genotypes of GH and PRL genes on milk productivity and milk quality of cows // IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 699. (2021). 012036. DOI:10.1088/1755-1315/699/1/012036. 10. Михалюк, А.Н. Ассоциация комплекса полиморфных вариантов генов DGAT1, GH, PRL и BLG с показателями молочной продуктивности коров голштинской породы молочного скота отечественной селекции / А.Н. Михалюк, Л.А. Танана, Т.И. Кузьмина // Генетика и разведение животных. – 2023. – № 1. – С. 74-83. – DOI 10.31043/2410-2733-2023-1-74-83. – EDN HOYEXJ.

УДК 636.38/636.3.033

ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Салов М.А., Темирханов Д.В., Голаев Ш.Х.

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
г. Ставрополь, Россия

Представлены результаты исследований по использованию и оценке баранов-производителей внутри породы овец российский мясной меринос. Установлено, что во II группе (баран № 93529) на 100 объегнившихся маток больше всего было получено ягнят. По сохранности ягнят к отбивке (4,0 мес.), лучшим показателем отличались I группа (баран № 91347). По живой массе баранчики II группы превосходили сверстников I и III группах в 4-х месячном возрасте соответственно на 1,9 % ($P>0,05$) и 6,7 % ($P<0,001$), в 8-ми и 12-месячном возрасте превосходство было достоверным. По среднесуточным приростам наблюдается такая же тенденция. **Ключевые слова.** Овцеводство, бараны-производители, воспроизводство, живая масса, прирост.

PRODUCTIVE INDICATORS OF SHEEP, OBTAINED FROM DIFFERENT RAMS SIRE

Salov M.A., Temirkhanov D.V., Golaev Sh.Kh.

FGBOU VO «Stavropol State Agrarian University», Stavropol, Russia