

Заключение. В исследуемой группе симментальских коров зафиксировали более высокую частоту А-аллеля (86,00%) по сравнению с аллелем В (14,00%). У поголовья симментальского скота преобладает генотип АА – 73 коровы (72,30%). Генотип АВ имеет 28 животных (27,70%). Генотип ВВ среди изучаемого симментальского стада не обнаружили. Таким образом, можно предположить, что на предприятии по разведению симментальской породы коров селекция по увеличению частоты встречаемости аллеля В еще не ведется.

Показатели полиморфизма по гену CSN3 голштинизированной черно-пестрой породы значительно отличаются от симментальского поголовья. Частота аллеля А равна 62,34%, аллеля В – 37,66%. У данного поголовья преобладает генотип АВ – 131 (55,74%). Гомозиготный генотип АА встречается у 81 коровы (34,46%), а генотипом ВВ обладает 23 особи (9,80%). Можно предположить, что повышенная частота встречаемости аллеля В в стаде голштинизированной черно-пестрой породы является результатом целенаправленного подбора быков-производителей, несущих в своем генотипе аллель В каппа-казеина. Благодарим сотрудников отдела животноводства и иммуногенетической экспертизы Уральского НИИСХ за оказанную помощь в проведении исследования.

Литература. 1. Гридин, В. Ф. Результаты селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы Уральского региона за 2019 год: монография / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина, О. И. Лешонок – Екатеринбург: «Джи Лайм» ООО, 2020. 2. Калашикова, Л. А. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота / Л. А. Калашикова [и др.]. – М.: Лесные Поляны, 2015. – 34 с. 3. Меркурьева, Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Е. К. Меркурьева – М.: Колос, 1970. – 424 с. 4. Панин, В. А. Оценка генотипа по генам CSN3 и LGB, влияющим на синтез молочного белка и жира в молоке симментальских коров / В. А. Панин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 197-201. – ISSN 2073-0853. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312274> (дата обращения: 09.09.2021). 5. Состав и технологические свойства молока коров симментальской породы австрийской селекции разных генотипов по каппа-казеину / Д. В. Новиков [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2013. – № 2(18). – С. 42-44. – ISSN 2077-2084. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292025> (дата обращения: 09.09.2021). 6. Танана, Л. А. Использование ДНК-тестирования по гену CSN3 в селекции молочного крупного рогатого скота: монография / Л. А. Танана и др. – Гродно: ГТАУ, 2014. – 193 с. 7. Шайдуллин, Р. Р. Оценка полиморфизма гена каппа-казеина у животных черно-пестрой породы / Р. Р. Шайдуллин, А. С. Ганиев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 104-109. – ISSN 1816-4501. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297227> (дата обращения: 09.09.2021). 8. Shevhezhev, A. Milk productivity of simmental cows Austrian selection / A. Shevhezhev, N. Belik, E. Emelyanov. // Engineering for rural development. Latvia university of agriculture. – 2017. – P. 1354-1358.

УДК 636.271.082.12

ИЗМЕНЕНИЕ ГАПЛОТИПОВ ЛОКУСОВ ГРУПП КРОВИ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПОГЛОТИТЕЛЬНОМ СКРЕЩИВАНИИ

Калашиков А.Е., Хрунова А.И., Калашиков В.Е., Рыжова Н.Г.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела МСХ РФ,
г. Москва, Россия

В работе указаны данные по изменению аллелофонда EAB-локуса групп крови скота холмогорской породы при использовании голштинизированных холмогорских быков. Отмечается сохранение преобладания аллелей холмогорской породы ($A_2'O'$, $E_3'G'G''$) при нарастании частоты встречаемости ($G_2Y_2E_1'Q'$) и появление новых аллелей, характерных для голштинской породы ($O_1A'2J'2K'O'$, $B2Q'G'G''$, $E'3G'Q'$, B_1O_2B' , $O_4Y_2A_2'$, $O_4D'E_3'F_2'G'O'G''$). **Ключевые слова:** холмогорская и голштинская, порода, EAB-система групп крови, индекс генетического сходства.

DISTRIBUTION OF HAPLOTYPES OF BLOOD GROUP LOCUS OF THE Kholmogorsk BREED WITHIN ABSORPTIVE CROSSING

Kalashnikov A.E., Khrunova A.I., Kalashnikov V.E., Ryzhova N.G.

All-Russian Research Institute of Pedigree Breeding, Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Moscow, Russia

As a result of the research, it was revealed that the allele pool of the EAB-locus of blood groups at the Kholmogory breed changed as soon as hybridized bulls of Kholmogory breed were used. In this act, data on changes in the allele pool of the EAB-locus of blood groups of Kholmogory cattle were indicated when using hybridized bulls. Preservation of the dominated of alleles of the Kholmogory breed (A₂'O', E₃'G'G'') with an increase in the frequency of occurrence (G₂Y₂E₁'Q') and the emergence of new allele character of the Holstein breed (O₁A'2J'2K'O', B₂Q'G'G'', E'3G'Q', B₁O₂B', O₄Y₂A₂', O₄D'E₃'F₂'G'O'G''). **Keywords:** Kholmogory and Holstein, breed, EAB-blood group system, genetic similarity index.

Введение. Холмогорская порода скота является источником уникального генотипа и несет в себе ряд хозяйственно-полезных признаков, не характерных для других коммерческих черно-пестрых пород молочного типа, завозимых генетическими концернами в Россию. По численности эта порода, с учетом гибридного скота, полученного в результате скрещивания с голштинской породой, занимает 3 место в России [1]. Животные характеризуются крепкой конституцией, акклиматизационными и адаптационными качествами к производственной среде (а часто животные содержатся в тяжелых условиях с несоблюдением требований к содержанию и уходу), обладают достаточной молочной продуктивностью и хорошим качеством молока. В связи с проводимой политикой МСХ в непрерывном требовании к повышению молочной продуктивности пород, без учета их биологических способностей, основанной на лоббировании высокопродуктивных животных голштинской породы, формировался спрос на интенсивный тип изменения селекционного признака при низком уровне точности оценки племенной ценности. В результате чистопородные животные холмогорской породы перестали удовлетворять фермеров в условиях интенсивной технологии получения молока. Ранее принята программа по использованию генофонда голштинской породы для улучшения молочности и качества молока холмогорских коров [2, 3, 4]. К счастью, неэффективное выполнение требований этой программы министерства не привело еще к полному поглощению чистопородного холмогорского скота голштинской породой. Нами поставлена цель – показать изменения аллелофонда холмогорской породы в условиях интенсивного поглощения.

Материалы и методы. Проанализированы результаты генотипирования по локусу EAB животных ведущих племенных хозяйств холмогорской породы (N=), молочная продуктивность которых за последние 20 лет выросла в среднем на 2000 кг, причем за последние 5 лет на 500 кг, содержание жира в молоке увеличилось на 0,36%, а белка сократилось на 0,07%. Данные позволили проследить генетические изменения породного состава и принадлежности животных в современной ситуации.

Результаты и обсуждение. В результате исследований показано, что на начало голштинизации ведущими аллелями EAB-локуса в холмогорской породе были A₂'O' (0,243), E₃'G'G'' (0,168) и «b» (0,137). На сегодняшний день аллель A₂'O' так же остается самым распространенным в породе – его частота уменьшилась и составляет 0,181. Также снизилась частота аллелей E₃'G'G'' и «b» и составила 0,068 и 0,081 соответственно (P≤0,001). Использование голштинской породы привело к появлению таких аллелей, как O₁A'2J'2K'O' (0,041), B₂Q'G'G'' (0,026), E'3G'Q' (0,022), B₁O₂B' (0,04), O₄Y₂A₂' (0,01), O₄D'E₃'F₂'G'O'G'' (0,012) которые раньше не встречались в холмогорской породе, а частота встречаемости самого распространенного аллеля голштинского скота G₂Y₂E₁'Q', который встречался и у холмогорского скота (0,032) выросла до 0,084 (P≤0,001). Индекс генетического сходства между животными холмогорской породы в республике Коми с 1980 по 2018 гг. составил 0,856, а уровень гомозиготности изменился с 10,2% до 8,1%.

Выводы. В результате исследований выявлено, что аллелофонд EAB-локуса групп крови животных холмогорской породы при использовании голштинизированных холмогорских быков изменился. Отмечается сохранение преобладания аллелей холмогорской породы ($A_2'O'$, $E_3'G'G''$) при нарастании частоты встречаемости ($G_2Y_2E_1'Q'$) и появление новых аллелей, характерных для голштинской породы ($O_1A'2J'2K'O'$, $B_2Q'G'G''$, $E'3G'Q'$, B_1O_2B' , $O_4Y_2A_2'$, $O_4D'E_3'F_2'G'O'G''$).

Литература. 1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год). – Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2019. – 254 с. 2. Программа разведения и совершенствования крупного рогатого скота холмогорской породы / Кертиев Р. М. [и др.]. – Зоотехния. – 2016. – № 2. – С. 14-15. 3. Методы современной селекции и сохранение генофонда молочного скота в Республике Коми / ГНУ НИИСХ Россельхозакадемии Республики Коми В.С. Матюков [и др.]. – Сыктывкар, 2012. – 156 с. 4. Племенная работа с холмогорской породой скота. / И. М. Дунин // МО, п. Лесные Поляны. – 2017. – №31. – С. 1-80.

УДК 636.2:636.082.12

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ ОДНОНУКЛЕОТИДНЫХ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ *FSHR* И *LHCGR* КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОСНОВЕ ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Ковальчук С.Н.

Институт инновационных биотехнологий в животноводстве – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Москва, Россия

*Гены рецепторов фолликулостимулирующего (*fshr*) и лютеинизирующего (*lhcg*) гормонов являются наиболее перспективными генетическими маркерами репродуктивного потенциала крупного рогатого скота. В результате проведенных исследований разработаны методы генотипирования однонуклеотидных полиморфизмов *rs43745234* гена *fshr* и *ss52050737* гена *lhcg* крупного рогатого скота на основе ПЦР в режиме реального времени с использованием аллель-специфичных флуоресцентно-меченых зондов. Данные методы позволяют проводить крупномасштабное генотипирование популяций крупного рогатого скота с целью отбора перспективных коров-доноров эмбрионов. **Ключевые слова:** крупный рогатый скот, трансплантация эмбрионов, *FSHR*, *LSHR*, генотипирование, ПЦР в реальном времени*

DEVELOPMENT OF REAL-TIME PCR ASSAYS FOR GENOTYPING SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS OF *FSHR* AND *LHCGR* GENES OF CATTLE

Kovalchuk S. N.

Institute of Innovative Biotechnologies in Animal Husbandry – the branch of L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry, Kostyakova str., Moscow, Russia

*Genes coding follicle stimulating hormone receptor (*fshr*) and luteinizing hormone / chorionotropin receptor (*lhcg*) are the promising genetic markers for reproductive features of cows. As a result of the study real-time PCR assays with allele-specific fluorescent-labeled probes for genotyping single nucleotide polymorphisms *rs43745234* of *fshr* gene and *ss52050737* of *lhcg* gene of cattle were developed. These methods allow large-scale genotyping of cattle populations in order to select the most successful donor cows for embryo transfer. **Keywords:** cattle, embryo transfer, *FSHR*, *LSHR*, genotyping, real-time PCR.*