

ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕЛОФОНДА СИММЕНТАЛЬСКИХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО STR-МАРКЕРАМ

Зими́на Анна Александровна, научный сотрудник лаборатории генетики и геномики КРС, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Волкова Валерия Владимировна, руководитель лаборатории генетики и геномики КРС, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Аннотация. Представлена генетическая характеристика 26 быков-производителей симментальской породы по 3 группам в зависимости от года рождения: 1 гр. - 1999-2003 гг. ($n=11$), 2 гр. - 2004-2008 гг. ($n=8$), 3 гр. - 2010-2015 гг. ($n=7$) по 11 микросателлитным локусам, рекомендованным ISAG. Первая группа быков-производителей характеризовалась наибольшим уровнем генетического разнообразия ($4,818 \pm 0,423$) и наименьшим уровнем наблюдаемой гетерозиготности ($0,333$). Отмечался избыток гетерозигот у быков второй группы, где данный показатель был на уровне 15,4%. Вторая и третья группа животных отличалась большим количеством приватных аллелей (2%).

Ключевые слова: STR-маркеры, локус, аллели, быки, симментальская порода.

Повышение эффективности контроля происхождения крупного рогатого скота – одна из важнейших задач животноводства. На сегодняшний день единственным наиболее точным способом контроля достоверности происхождения и идентификации племенного поголовья является генетическое тестирование по микросателлитным локусам с последующим определением полиморфизма исследуемых популяций [1]. Микросателлиты являются ДНК-маркерами, которые используют для тестирования отцовства и верификации родословной, а также ряд авторов связывает их с хозяйственно-полезными признаками и генетическими заболеваниями [2,3].

Введение в практику высокопроизводительных методов микросателлитного типирования позволяет на молекулярном уровне оценить генетическое разнообразие пород, популяций и использовать эту информацию для повышения эффективности геномной селекции, в задачу которой входит использование взаимосвязей между фенотипом и генотипом [4,5].

Симментальский скот является одним из основных среди комбинированных отечественных пород крупного рогатого скота. В ряде регионов нашей страны животные этой породы занимают доминирующее положение в удельном весе всех пород. Изучение аллелофонда быков симментальской породы, интенсивно используемых в случной сети РФ, может внести существенный вклад в научное обоснование подбора и

интенсивности использования производителей, а также характеристику аллельного разнообразия всей породы, что является актуальной задачей сельскохозяйственной биологии [6].

Целью работы явилось изучение динамики аллелофонда по годам рождения быков-производителей симментальской породы, наиболее часто использующихся в случной сети.

Материал и методы. С применением высоко полиморфных STR-маркеров было исследовано 3 группы из 26 быков-производителей по годам рождения: 1 гр. - 1999-2003 гг. (n=11), 2 гр. - 2004-2008 гг. (n=8), 3 гр. - 2010-2015 гг. (n=7).

Мультиплексная панель для анализа предусматривает однопробирочную амплификацию 11 микросателлитов, рекомендованных ISAG – TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA122, INRA23, TGLA126, BM1818, ETH225 и BM1824. Материалом для исследований служили пробы крови и спермы. Выделение геномной ДНК производили с помощью коммерческих наборов «ДНК-Экстран-1» и «ДНК-Экстран-2» (ЗАО «Синтол», Россия), согласно протоколу производителя. Полиморфизм STR-локусов оценивали на 16-канальном капиллярном генетическом анализаторе ABI3130×1 (Applied Biosystems, США). Исходные данные о длине аллелей были получены в программном обеспечении Gene Mapper v.4 (Applied Biosystems, США). Расчет показателей, характеризующих состояние аллелофонда, и параметров генетического разнообразия производился с использованием пакета MS Excel 2007 с плагином GenAIEx 6.503.

Результаты. На рисунке 1 представлены результаты анализа аллельного и генетического разнообразия исследуемых групп симментальской породы.

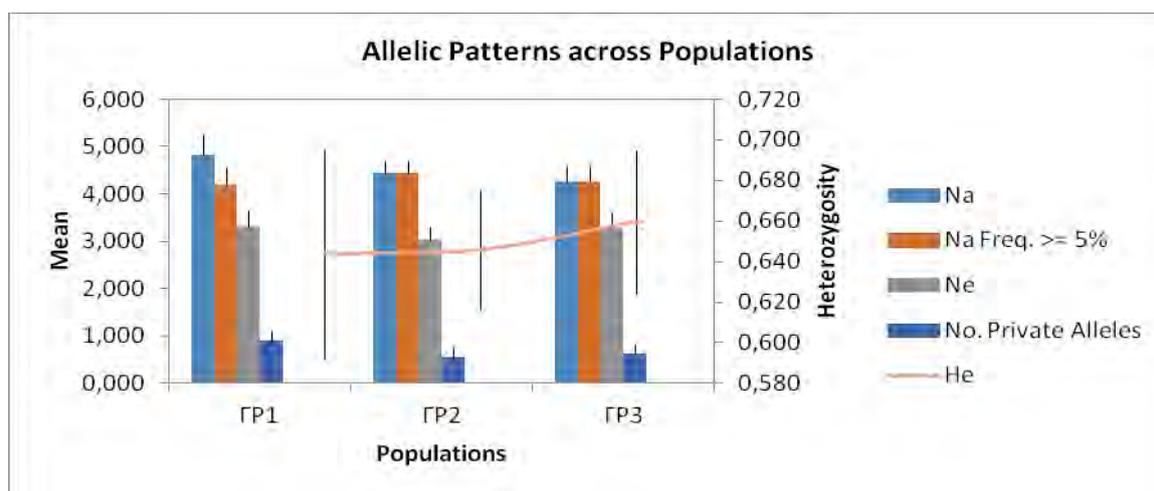


Рисунок 1 - Показатели аллельного и генетического разнообразия популяций симментальской породы на основе анализа микросателлитов

Примечание: Na – среднее число аллелей на локус; Na Freq._{>= 5%} - число информативных аллелей с частотой встречаемости более 5%; Ne – среднее эффективное число аллелей на локус; PA- число частных аллелей на локус, He - ожидаемая степень гетерозиготности.

Анализ полученных результатов по всей популяции показал, что количество аллелей на локус варьировало от 3 в локусе TGLA126 до 7 в локусе INRA23. Среднее число аллелей на локус в целом по породе составило $4,515 \pm 0,334$. В общей сложности во всей исследуемой совокупности выявлено 72 аллеля.

Наибольшим уровнем генетического разнообразия характеризуются животные первой группы – $4,818 \pm 0,423$ информативных аллелей на локус, меньшим – быки третьей группы ($4,273 \pm 0,333$). Число эффективных аллелей варьировало от $3,041 \pm 0,270$ до $3,296 \pm 0,354$ аллелей на локус во второй и первой группах, соответственно.

Значение индекса разнообразия Шеннона у животных изученных групп фиксировалось на уровне $1,239 \pm 0,066$ для второй группы и $1,275 \pm 0,118$ для первой группы и в среднем по породе составило $1,253 \pm 0,094$.

Уровень наблюдаемой гетерозиготности в среднем по породе составил 0,702, его значение варьировало от 0,333 у животных первой группы до 1,000 во всех изучаемых группах.

Анализ значения коэффициента инбридинга F_{is} не показал дефицита гетерозигот в исследуемых группах. Максимальный избыток гетерозигот наблюдался в группе 2 – 15,4%.

Выявлено 23 приватных аллеля по 10 локусам TGLA227, BM2113, TGLA53, TGLA122, INRA23, TGLA126, BM1818, ETH225, BM1824, ETH10 во всех группах, с наибольшей частотой встречаемости во второй и третьей группах – 2,0% по локусам TGLA53 и TGLA2273, соответственно.

Заключение. Проведенные исследования на примере симментальской популяции быков-производителей в динамике по годам рождения продемонстрировали изменение показателей аллелофонда и генетического разнообразия, которые зависели от систем отбора и селекционных программ, используемых в хозяйствах. В связи с этим, необходимо осуществлять периодическое тестирование животных по ДНК-маркерам для обновления знаний о текущем состоянии генетики популяций.

Работа проведена в рамках выполнения задания Министерства науки и высшего образования РФ № ГЗ - АААА-А18-118021590138-1.

Библиографический список

1. Епишко О.А., Епишко Т.И., Слышенков В.С. Генетико-популяционный анализ крупного рогатого скота по микросателлитам ДНК // Розведение і генетика тварин. 2012. № 46. С. 279-281.
2. Application of eighteen microsatellite markers in studies parentage testing and genetic diversity in Holstein cattles / R. Ashoory, C. Amirinia, A. Noshary et al. // International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences. 2015. № 4. P. 5823-5832.
3. Траспов А.А., Долматова И.Ю., Зиновьева Н.А. Полиморфизм микросателлитных локусов крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы республики Башкортостан в связи с молочной продуктивностью // Вестник

Башкирского государственного аграрного университета. 2012. № 4 (24). С. 49-52.

4. Характеристика генофонда крупного рогатого скота герефордской породы по микросателлитным ДНК / С.Д. Нурбаев, А.М. Омбаев, Т.Н. Карымсаков и др. // Современные проблемы сельскохозяйственных наук в мире: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Казань, 2016. С. 33- 36.

5. Invited review: Genomic selection in dairy cattle: progress and challenges / V.J. Hayes, P.J. Bowman, A.J. Chamberlain et al. // Journal Dairy Sciences. 2009. № 2. P. 433-443].

6. Фенченко Н. Г., Хайруллина Н. И., Сиразетдинов Ф. Х. История создания и генеалогия чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота. – Уфа: БНИИСХ, 2003. – 332 с.

УДК 636.932.43:57.089.23:612.118.7

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ CHINCHILLA LANIGERA

Иванов Алексей Алексеевич, профессор, заведующий кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных

Панина Елена Витальевна, доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Петров Дмитрий Валерьевич, аспирант кафедры физиологии, этологии и биохимии животных

Пантелеев Алексей Александрович, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства

Аннотация. В статье описаны три метода взятия крови у малой длиннохвостой шиншиллы: прокол плюсневых мякишей, прокол кончика хвоста и прокол поверхностных вен уха с помощью ланцета. Оптимальным оказался третий метод, преимуществом которого было быстрое заживление места прокола и отсутствие осложнений.

Ключевые слова: *Chinchilla lanigera, методы получения периферической крови, поверхностные ушные вены.*

В настоящее время для лабораторных исследований широко распространено использование мелких грызунов: мышей, крыс, хомяков и морских свинок [4]. Но такие животные как малая длиннохвостая шиншилла не получила широкого распространения в научно-исследовательской работе в связи с рядом проблем, одной из которых является получение крови для гематологических исследований. Поэтому целью нашей работы стал поиск оптимального метода взятия периферической крови у малой длиннохвостой шиншиллы в небольших объемах для гематологических исследований количественных и качественных характеристик всех классов форменных