

5. Eger V.N. Sezonnye izmeneniya balansa energii u maralukh v usloviyakh Altaya // Tr. In-ta NIIPZiK. – M., 1987. – T. 35. – 325 s.

6. Panichev A.M. Litofagiya v mire zhivotnykh i cheloveka. – Vladivostok: Izd-vo DVNTs AN SSSR, 1990. – 224 s.

7. Lunitsyn V.G. i dr. Mineralnye i kormovye dobavki v ratsionakh maralov: nauchno-metodicheskie rekomendatsii; RASKhN GNU VNIPO. – Barnaul, 2010. – 21 s.



УДК 636.15.082:575

Б.З. Базарон  
B.Z. Bazaron

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ И БУРЯТСКОЙ ПОРОД ЛОШАДЕЙ

### GENETIC METHOD TO CONTROL ORIGIN AUTHENTICITY OF THE ZABAYKALSKAYA AND BURYATSKAYA HORSE BREEDS

**Ключевые слова:** забайкальская и бурятская породы лошадей, лаборатория иммуногенетической экспертизы, белковые полиморфные системы крови, локусы.

Контроль происхождения лошадей по полиморфным системам крови и микросателлитам ДНК основан на принципе исключения и независимости наследования разных систем крови. Животное может иметь только те гены, которые есть у его родителей. Поэтому на основании установленных у родителей и потомка генетических маркеров проверяется соответствие их генотипов по каждому локусу. При контроле происхождения лошадей используют полиморфные системы крови (белки, ферменты и эритроцитарные антигены), рекомендованные Международным обществом генетики животных (ISAG). Системы крови, как правило, имеют кодминантный тип наследования, при котором четко проявляются оба аллеля (один – отцовский, второй – материнский), которые наследуются по правилам Менделя и остаются неизменными на протяжении всей жизни животного. Например, жеребец с генотипом по трансферрину TfDD обязательно должен передать своему потомству аллель TfD, а кобыла с генотипом AIAA не может быть матерью жеребенка с генотипом AIBB. С другой стороны, тот факт, что установленный по ряду локусов генотип жеребенка соответствует с генотипом жеребца и кобылы, еще не может служить доказательством их фактического родства. При контроле происхождения лошадей обязательно учитывают генетические особенности пород, так как наличие у лошади нетипичных для породы аллелей указывает на ее сомнительное происхождение. По международным правилам контроль происхождения могут проводить только высококвалифицированные специалисты, хорошо владеющие методиками определения типов белков, ферментов и групп крови лошадей. Эффективность использования полиморфных систем крови для идентификации и контроля происхождения лошади определяется ее

породными особенностями и зависит от числа и степени полиморфности используемых локусов.

**Keywords:** Zabaykalskaya and Buryatskaya horse breeds, laboratory of immunogenetic examination, protein polymorphic blood systems, loci.

The control of horse origin by polymorphic blood systems and microsatellite DNA is based on the principle of exclusion and independence of inheritance of different blood systems. An animal can have only those genes that its parents have. Therefore, on the basis of the genetic markers revealed in the parents and the offspring, the correspondence of their genotypes for each locus is checked. When controlling the origin of horses, polymorphic blood systems (proteins, enzymes and erythrocyte antigens) recommended by the International Society for Animal Genetics (ISAG) are used. Blood systems generally have a codominant type of inheritance when both alleles (one paternal and the second maternal) are clearly manifested which are inherited according to Mendel's rules and remain unchanged throughout the life. For example, a stallion with a genotype for transferrin TfDD must necessarily pass the TfD allele to its progeny, and a mare with the AIAA genotype cannot be the mother of a foal with the AIBB genotype. On the other hand, the fact that the genotype of a foal determined by a number of loci corresponds to the genotype of the stallion and the mare cannot yet serve as proof of their actual relationship. When controlling horse origin, genetic peculiarities of the breeds are necessarily taken into account since the presence of atypical alleles in the breed indicates its dubious origin. Under international rules, origin control can only be carried out by highly qualified specialists who are proficient in the methods for determining the types of proteins, enzymes and blood groups of horses. The effectiveness of using polymorphic blood systems to identify and control the origin of a horse is determined by its pedigree characteristics and depends on the number and degree of polymorphism of the loci used.

**Базарон Бадма Зилимович**, к.с.-х.н., с.н.с., НИИ ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН, г. Чита. E-mail: solbonmd@mail.ru.

**Bazaron Badma Zalimovich**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Research Veterinary Institute of East Siberia – Branch of Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies, Rus. Acad. of Sci., Chita. E-mail: solbonmd@mail.ru.

### Введение

Природно-климатические условия Забайкальского края и Бурятии благоприятны для разведения табунного коневодства, без ущерба для других отраслей животноводства. Для табунного коневодства здесь используются прежде всего горные, лесные, степные и сухостепные пастбища. Особенно большие возможности для развития отрасли имеются в настоящее время, когда сократилась численность других видов животных и, соответственно, высвободились большие территории природных пастбищ [1].

Важным фактором развития коневодства в регионах являются навыки местного населения в работе с лошадьми. Забайкальские казаки и бурятское население исторически имели большое количество продуктивных лошадей.

В связи с растущим количеством сельскохозяйственных животных и согласно Федеральному Закону «О племенном животноводстве» в 2008 году была создана лаборатория иммуногенетической экспертизы КГУ «Агинская окружная ветеринарная лаборатория», которая осуществляет тестирование лошадей по белковым полиморфным системам крови, состоящим из трех локусов (альбумин, трансферрин, арилэстераза).

**Целью** исследований было изучение генетического метода контроля достоверности происхождения забайкальской и бурятской пород лошадей.

Основная задача нашей лаборатории – организация и проведение иммуногенетического тестирования крови племенных животных, в т.ч. племенного ядра и ремонтного молодняка в племенных хозяйствах Забайкальского края с выведением достоверности их происхождения по отцу и матери. Лаборатория иммуногенетической экспертизы выдает заключения по результатам тестирования, накапливают, систематизируют сведения племенных хозяйств и выдают иммуногенетические паспорта.

В лаборатории иммуногенетической экспертизы КГУ «Агинская окружная ветеринарная лаборатория» за 2008-2016 гг. проведено иммуногенетическое тестирование лошадей всех племенных хозяйств по раз-

ведению забайкальской и бурятской пород лошадей [4].

**Таблица 1**  
*Протестированные лошади за 2008-2016 гг.*

| Порода        | Половозрастная группа |        | Всего |
|---------------|-----------------------|--------|-------|
|               | жеребцы               | кобылы |       |
| Забайкальская | 387                   | 2924   | 3311  |
| Бурятская     | 114                   | 629    | 743   |
| Всего         | 501                   | 3553   | 4054  |

Регулярно проводимая нами генетическая экспертиза достоверности происхождения племенного молодняка способствует повышению качества племенного учета, что позволит осуществлять в дальнейшем прогноз наиболее целесообразных сочетаний родительских пар при подборе, на основе величины генетического сходства, отбора истинного потомства с целью прогнозирования продуктивных качеств племенных животных [2, 3, 7].

Иммуногенетический анализ, основанный на выявлении определенных структурных аллелей генов, благодаря высокой специфичности, кодоминантной наследуемости аллельных характеристик, неизменяемости их в течение всей жизни животного, способен решить целый ряд вопросов селекционно-племенной работы [5, 6].

Селекционный прогресс в области племенного животноводства неразрывно связан с применением четкой идентификации племенных животных эффективными методами контроля их происхождения. Не во всех племенных хозяйствах округа зоотехнический учет находится на должном уровне, не всегда записи о родителях соответствуют действительности. Тем самым одной из основных задач в племенном животноводстве является проведение чипирования и внедрение селекционной программы «Селекс».

Анализ работы за последние годы по некоторым коневодческим хозяйствам (по лошадям – ПЗ им. Калинина Агинского района Забайкальского края; ГУ «Читинская ГЗК» г. Чита; АКФ им. Ленина Могойтуйского района Забайкальского края; СПК «Ульдурга» Еравнинский район Республика Бурятия) показывает увеличение процента достоверности происхождения потомства по отцу и матери – 74,2-96,2%.

Таблица 2

**Частота встречаемости локуса трансферрина (Tf) у лошадей забайкальской и бурятской пород**

| Порода        | Частота встречаемости аллелей, доли ед. |       |       |       |       |
|---------------|---|-------|-------|-------|-------|
|               | D                                       | F     | H     | O     | R     |
| Забайкальская | 0,171                                   | 0,461 | 0,105 | 0,092 | 0,171 |
| Бурятская     | 0,048                                   | 0,441 | 0,064 | 0,135 | 0,311 |

Распределение аллельных частот в целом соответствует распределению генотипов, демонстрирует как генетическое своеобразие выявленных групп по локусу трансферрина. Частота по трансферрину Tff превышает из всего состава пяти аллелей локуса и составляет 0,461 долей единиц для Забайкальской породы лошадей и 0,441 долей единиц для Бурятской породы лошадей. Наибольшее преобладание аллелей по трансферрину для забайкальской породы лошадей характерны Tff, Tfd, Tfr и для бурятской породы лошадей преобладает аллели Tff, Tfr, TfO.

Таблица 3

**Частота встречаемости аллелей локуса сывороточной карбоксилэстеразы (Es) у лошадей забайкальской и бурятской пород**

| Порода        | Частота встречаемости аллелей, доли ед. |       |       |
|---------------|---|-------|-------|
|               | F                                       | G     | I     |
| Забайкальская | 0,125                                   | 0,214 | 0,661 |
| Бурятская     | 0,092                                   | 0,161 | 0,747 |

У забайкальской породы лошадей выражено преобладание аллеля EsI, частота которого составляет 0,661 долей ед., также для бурятской породы лошадей преобладает аллель EsI.

Таблица 4

**Частота встречаемости аллелей альбумина (AL) у лошадей забайкальской и бурятской пород**

| Порода        | Частота встречаемости аллелей, доли ед. |       |
|---------------|---|-------|
|               | A                                       | B     |
| Забайкальская | 0,405                                   | 0,595 |
| Бурятская     | 0,403                                   | 0,597 |

Полиморфный локус альбумина составлен двумя аллелями: AL AA и AL BB. Для забайкальской породы лошадей наиболее встречаемая аллель AL BB, частота составляет 0,595 долей ед., для бурятской породы лошадей преобладает аллель AL BB.

## Заключение

Эффективность генетической экспертизы происхождения лошадей зависит в основном от числа используемых полиморфных систем крови и от количества аллелей в каждой генетической системе. Породные особенности оказывают определенное влияние на надежность генетической экспертизы происхождения, при этом интенсивная селекция по работоспособности, как правило, приводит к снижению генетического разнообразия в породах.

## Библиографический список

1. Хамируев Т.Н., Базарон Б.З. Генотипология аборигенных лошадей Забайкальской породы // Географические исследования экономических районов ресурсно-периферийного типа: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – 2012. – С. 155-158.
2. Храброва Л.А., Зайцев А.М., Юрьева И.Б. и др. Методические рекомендации по ведению генетического мониторинга местных пород лошадей. – Дивово, 2005. – 50 с.
3. Храброва Л.А. и др. Оценка аллелофонда заводских и местных пород лошадей по полиморфным системам крови // Коневодство и конный спорт. – 2011. – № 1. – С. 7-8.
4. Данные лаборатории иммуногенетической экспертизы КГУ «Агинская окружная ветеринарная лаборатория» за 2008-2016 годы.
5. Khrabrova L., Zaitsev A., Zaitseva M., Kalincova L., Gavrilicheva I. Characterization of genetic horse breeding resources in Russia using STR markers // Gyvulininkyste: Mokslo Darbai (Animal Husbandry: Scientific Articles). – 2014. – Vol. 62. – P. 14-20.
6. Peakall R., Smouse P.E. GenAEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update // Bioinformatics. – 2012. – Vol. 28 (19). – P. 2537-2539.
7. Valberg S.J., Mickelson J.R. The interplay of genetics, exercise and nutrition in polysaccharide storage myopathy // In: ACVIM. Seattle, Washington, USA. – 2007. – P. 163-165.

## References

1. Khamiruev T.N., Bazaron B.Z. Genofond aborigennykh loshadey Zabaykalskoy porody // Geograficheskie issledovaniya ekonomicheskikh rayonov resursno-periferiynogo tipa. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Chita, 2012. – S. 155-158.

2. Khrabrova L.A., Zaytsev A.M., Yureva I.B. i dr. Metodicheskie rekomendatsii po vedeniyu geneticheskogo monitoringa mestnykh porod loshadey. – Divovo, 2005. – 50 s.

3. Khrabrova L.A. i dr. Otsenka allelofonda zavodskikh i mestnykh porod loshadey po polimorfnyim sistemam krovi // Konevodstvo i konnyy sport. – 2011. – № 1. – S. 7-8.

4. Dannye laboratorii immunogeneticheskoy ekspertizy KGU «Aginskaya okruzhnaya veterinarnaya laboratoriya» za 2008-2016 goda.

5. Khrabrova L., Zaitsev A., Zaitseva M., Kalincova L., Gavrilicheva I. Characterization

of genetic horse breeding resources in Russia using STR markers // Gyvulininkyste: Mokslo Darbai (Animal Husbandry: Scientific Articles). – 2014. – Vol. 62. – P. 14-20.

6. Peakall R., Smouse P.E. GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update // Bioinformatics. – 2012. – Vol. 28 (19). – P. 2537-2539.

7. Valberg S.J., Mickelson J.R. The interplay of genetics, exercise and nutrition in polysaccharide storage myopathy // In: ACVIM. Seattle, Washington, USA. – 2007. – P. 163-165.



УДК 636.12.082.2.251



**Т.В. Громова, С.С. Асанов**  
T.V. Gromova, S.S. Asanov

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛОШАДЕЙ ОРЛОВСКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ

### EVALUATION OF ORIGIN INFLUENCE ON PERFORMANCE OF ORLOV

**Ключевые слова:** орловский рысак, происхождение, работоспособность, класс резвости, интенсивность испытаний, прогноз резвости, линия, кросс линий, взаимосвязь признаков.

При работе с лошадьми орловской рысистой породы всё более актуальным становится вопрос раннего прогнозирования работоспособности по косвенным показателям. Генетическая обусловленность работоспособности в среднем составляет 35-37%, поэтому изучение влияния происхождения на резвостные показатели лошадей является важным этапом селекционной работы с породой. В связи с этим целью исследований стало: определить величину влияния разных показателей оценки происхождения на резвостную работоспособность орловских рысаков для повышения эффективности раннего отбора по главному признаку. Исследования проводились в 2016 г. по материалам испытаний орловских рысаков (n = 113 гол.) на Барнаульском ипподроме в течение трех

беговых сезонов (2014-2016 гг.). Происхождение орловских рысаков оценивали по таким показателям, как: принадлежность к линии; сочетание линий родителей; класс резвости предков в двух рядах родословной и общее количество предков класса 2.10 в трех рядах родословной. Дисперсионным анализом установлено, что наиболее заметное влияние на резвость орловских рысаков оказали такие факторы, как сочетаемость линий родителей пробанда (27,2%) и класс резвости предков в двух рядах родословной (15,8%). Эти показатели можно использовать при прогнозировании резвостной работоспособности жеребят. Наиболее перспективными в плане увеличения работоспособности рысаков оказались такие сочетания линий, как Болтика × Пилота, Воина × Пилота и Пилота × Ветра. Резвость потомства, полученного от предков класса 2.10 и резвее, лучше на 1,0-2,7 с. по сравнению со сверстниками, рожденными от менее резвых предков.