



ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ЗАВОДСКИХ СЕМЕЙСТВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ

Н.С. Баранова

д.с.-х.н., доцент, профессор, заведующая кафедрой
частной зоотехнии, разведения и генетики

А.В. Баранов

д.б.н., лауреат премии Правительства РФ
в области науки и техники

И.Ю. Подречнева (фото)

аспирант кафедры частной зоотехнии, разведения и генетики
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

***Костромская порода,
заводские семейства,
высокопродуктивные
коровы,
EAB-локус групп крови***

***Kostroma breed, factory
families, highly productive
animals, EAB-locus
of blood groups***

Проблема повышения эффективности молочного скотоводства приобрела большую актуальность в связи с негативной тенденцией по сокращению поголовья коров и объемов производства молока. Назрела необходимость обратить внимание на сохранение и использование генофонда отечественных пород скота, так как эти породы могут сыграть ключевую роль в решении этой задачи.

Костромская порода крупного рогатого скота – одна из лучших пород молочно-мясного направления продуктивности, разводимых в РФ. Ценные качества породы – высокое содержание в молоке сухих веществ и, особенно, белка и лактозы. Порода отличается высоким генетическим потенциалом по молочной продуктивности, сроку хозяйственного использования, животные костромской породы устойчивы к таким заболеваниям, как туберкулез, бруцеллез и лейкоз [1,2]. Это единственная отечественная порода, которая создавалась на основе маточных семейств, играющих и в настоящее время важную роль в совершенствовании хозяйственно-полезных качеств костромского скота.

Селекция заводских семейств путем целенаправленного отбора и подбора обуславливает появление коров с рекордной продуктивностью, способствует накоплению в семействах ценного генетического материала. Превосходство лучших маточных семейств тесно связано с наличием в них коров с высокой продуктивностью [3, с.7]. Изучение методов получения таких животных является актуальной задачей в селекции молочного скота [4, 5]. Коровы - рекордистки с удоем свыше 8000 кг молока представляют высокую племенную ценность, именно такие животные становятся матерями быков. Однако, генетическое улучшение сельскохозяйственных животных невозможно без точной и надежной оценки их генотипа, представляющего собой наследственную основу фенотипа или продуктивности.

Только генотип определяет племенные качества животных, а также норму реакции на влияние условий среды [6].

В связи с этим, целью наших исследований стала генетическая характеристика высокопродуктивных животных новых заводских семейств и оптимизация подбора с использованием в качестве генетического маркера EAB – локус групп крови.

Методика

Исследования проведены в ОАО «Племзавод «Караваяево» Костромской области на животных костромской породы. Использованы материалы зоотехнического и племенного учета за период 1990-2014 годы. На основании этих данных нами были выделены 22 новых ведущих заводских семейства. В обработку вошли 385 коров, имеющих достоверное происхождение. Антигены групп крови определяли в лаборатории иммуногенетики Регионального информационно-селекционного центра ФГБОУ ВО Костромская ГСХА с помощью гемолитических тестов по общепринятой методике П.Ф. Сорокового [7], используя иммуноспецифические сыворотки, проверенные в международных сравнительных испытаниях. В заводских семействах проанализировано девять возможных вариантов подбора родителей с учетом их генотипа по EAB-локусу групп крови. При решении данной задачи аллели и генотипы у животных закодированы общепринятыми в

нетике символами. В исследовании применялись биометрические методы с использованием прикладных компьютерных программ.

Результаты исследований

Селекционная ценность ведущих маточных семейств напрямую связана с наличием в них коров с высокой молочной продуктивностью. В таблице 1 приведены данные по числу высокопродуктивных животных в новых заводских семействах ОАО «Племзавод «Караваяево».

В заводских семействах количество высокопродуктивных животных варьирует от 20% в семействе Лимонной 1014 до 70,8% в семействе Армы 1790. В семействе Армы 1790 из 24 коров 17 животных имеют продуктивность свыше 8000 кг за лактацию. Из всего исследуемого поголовья животных 160 коров (41,9%) имеют продуктивность за 305 дней лактации свыше 8000 кг.

Для организации целенаправленной селекции с заводскими семействами нами проведена оценка высокопродуктивных коров по EAB-локусу групп крови. В таблице 2 приведены данные по количеству коров и частоте встречаемости аллелей у всего анализируемого поголовья и у высокопродуктивных животных заводских семейств.

У высокопродуктивных животных выявлен 21 аллель по EAB – локусу групп крови. Высокую частоту встречаемости имеют аллели $B_1O_3Y_2A'_2E_3'G'P'Q'Y'$ и $G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2'$, которые характерны для бурого швицкого скота амери-

Таблица 1 – Численность высокопродуктивных коров (с молочной продуктивностью выше 8000 кг молока за 305 дней лактации) в заводских семействах в ОАО «Племзавод «Караваяево»

Семейство	Всего голов (п)	в т.ч. высокопродуктивных		Семейство	Всего голов (п)	в т.ч. высокопродуктивных	
		гол.	%			гол.	%
Акции 809	17	4	23,5	Лесной 1679	12	8	66,7
Армы 1790	24	17	70,8	Лимонной 1014	15	3	20,0
Барки 1438	17	5	29,4	Липы 5281	12	4	33,3
Десны 7557	8	5	62,5	Медалистки 6540	22	5	22,7
Дольки 2219	17	9	52,9	Смолы 4831	33	11	33,3
Европы 6813	12	5	41,7	Теории 9474	17	7	41,2
Клеенки 928	22	7	31,8	Ухи 3890	19	7	36,8
Кочки 4998	24	11	45,8	Шалой 5114	16	7	43,7
Крепкой 9911	13	5	38,4	Шубки 205	22	14	63,6
Крутки 8350	20	8	40,0	Шпильки 2004	13	7	53,8
Кудряшки 4335	13	3	23,0				
Лавины 3844	17	8	47,0	Итого:	385	160	41,5

Таблица 2 – Количество коров – носителей аллелей и частота встречаемости аллелей EAB-локуса групп крови у всего анализируемого поголовья и у высокопродуктивных животных заводских семейств

№ n/n	Аллель EAB-локуса	Всего носителей, гол.	в т.ч. высокопродуктивные животные, гол.	Удельный вес, %	Общая частота аллеля	Частота аллеля у высокопродуктивных животных
1	$G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2'$	235	92	39	0,3052	0,2875
2	$B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$	153	63	41	0,1987	0,1969
3	$B_1G_2KE_1'F_2'O'$	65	31	48	0,0844	0,0969
4	«b»	65	17	26	0,0844	0,0531
5	$I_1G'G$ »	29	13	45	0,0377	0,0406
6	O'	27	11	41	0,0350	0,0344
7	$B_1G_2KY_2E_1'F_2'O'G$ »	23	11	48	0,0298	0,0344
8	$I_1Y_2E_1'Y'G$ »	21	7	48	0,0273	0,0219
9	Q	20	5	25	0,0260	0,0156
10	$B_2G_3QT_1A_1'P'$	18	7	39	0,0233	0,0219
11	I_1Y_2Y'	18	4	22	0,0233	0,0125
12	G_2D'	16	9	56	0,0208	0,0281
13	$B_2P_2Y_2G'Y'$	15	8	53	0,0195	0,0250
14	I_1	10	5	50	0,0130	0,0156
15	G_2O'	6	4	67	0,0078	0,0125
16	$B_1I_1T_1A_1'P'$	6	6	100	0,0078	0,0188
17	$E_3'G$ »	5	4	80	0,0065	0,0125
18	$B_1I_1T_1A_1'$	5	2	40	0,0065	0,0063
19	$G_2E_3'F_2'O'$	3	2	67	0,0039	0,0063
20	O_1	3	2	67	0,0039	0,0063
21	$B_2P_2T_2P'B$ »	3	2	67	0,0039	0,0063

канской селекции, длительное время селекционируемые на высокий уровень молочной продуктивности. Их частота составляет 0,1969 и 0,2875, соответственно. Аллели $B_1G_2KE_1'F_2'O'$, «b», $I_1G'G$ », O' , $B_1G_2KY_2E_1'F_2'O'G$ » характерны для костромской породы, имеют частоту встречаемости от 0,0969 до 0,0344. Однако при анализе соотношения животных с высоким уровнем молочной продуктивности с данными аллелями к общему числу животных – носителей аллелей получили другой результат. Коровы заводских семейств, в генотипе которых есть аллель $B_1I_1T_1A_1'P'$, все имеют рекордный уровень молочной продуктивности, хотя частота встречаемости данного аллеля низкая – 0,0188. Аллель $E_3'G$ » присутствует у 80% коров – рекордисток. Аллели G_2O' , $G_2E_3'F_2'O'$, O_1 и $B_2P_2T_2P'B$ » присутствуют у 67% высокопродуктивных коров. Низкая частота данных аллелей обусловлена тем, что аллель $E_3'G$ » выявлен лишь у швицкого быка Джей 171253, используемого на

поголовье маточных семейств, аллель O_1 – у трех быков костромской породы: Ковер 6541 линии Салата КТКС – 83 с генотипом $O_1/I_1G'G$ », Ребус 5511 линии Ладка КТКС – 253 с генотипом $O_1/I_1G'G$ » и швицкий бык американской селекции Ринго 82180 родственной группы Меридиана 90827 с генотипом $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'/O_1$. Аллель G_2O' встречается только в генотипе у швицкого быка Пиона 247415. Для сохранения ценных аллелей в генотипе коров заводских семейств рекомендуем шире использовать семя данных быков и их сыновей, унаследовавших эти аллели.

Интенсивное использование бурых швицких быков американской селекции привело к получению в семействах животных, гомозиготных по желательным маркерным аллелям. Коровы, гомозиготные по аллелю $G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2'$, имеют показатели молочной продуктивности (удой, жир, белок) на уровне гетерозиготных коров. Высокий уровень молочной продуктивности отмечен у ко-

ров, гомозиготных по аллелю $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$. Их удой на 726 кг молока и на 0,03 п.п. жира выше, чем у гетерозиготных. Так как полученные данные не достоверны (получено только четыре коровы, три из которых с продуктивностью свыше 8000 кг за лактацию), предлагаем использовать гомозиготных по $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$ локусу быков при подборе к коровам, в генотипе которых есть аллель $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$. Это даст высокую вероятность получения гомозиготных животных для дальнейшего анализа их продуктивности. В каталогах племенных быков по костромской и швицкой породам нами найдены данные по трем таким быкам, семя которых мы рекомендуем использовать при осеменении маточного поголовья. Это быки костромской породы Бриг 5385, с категорией B_2 , родственной группы Хилла 76059; бык Драп 7020, с категорией B_1 , родственной группы Мастера 106902 и швицкий бык Джинк 171606, с категорией A_1B_1 , родственной группы Меридиана 90827.

Срок хозяйственного использования коров, гомозиготных по аллелю $G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2'$, был ниже на 1,4 отела ($P < 0,05$), чем в среднем по семействам, в то время как у коров, гомозиготных по аллелю $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$, он находился на уровне среднего значения.

В ходе нашего анализа выявлены коровы, гомозиготные по аллелю «b», типичному для костромской породы скота. Однако их продуктивность ниже, чем у гетерозиготных животных на 2592 кг молока ($P < 0,01$), на 0,23 п.п. жира и на 0,12 п.п. белка. Следовательно, для избежания получения гомозиготных животных по аллелю «b» EAB – локуса групп крови, при подборе к коровам заводских семейств, в генотипе которых есть аллель «b», не рекомендуем использовать быков с данным аллелем.

При составлении плана племенной работы необходимо знать, как наследуются маркерные аллели родоначальниц семейств и какова продуктивность коров семейств, унаследовавших те или иные маркерные аллели. Данная информа-

ция необходима для дальнейшего подбора быков производителей с учетом маркерных аллелей.

В семействе Крепкой 9911 аллели родоначальницы $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$ и $I_1G'G''$ имеют частоту встречаемости 0,1923 и 0,1538, соответственно. Так, аллель $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$ унаследовали четыре потомка из 13, а аллель $I_1G'G''$ утерян уже в третьем поколении и выявлен лишь у трех потомков. На рисунке 1 показано распределение животных семейства по молочной продуктивности в зависимости от наследования маркерных аллелей родоначальницы.

Данные рисунка наглядно показывают превосходство по молочной продуктивности коров, унаследовавших аллели родоначальницы семейства.

Для сохранения генетического сходства родоначальницы семейства с потомками рекомендуем использование быков продолжателей, в генотипе которых присутствуют аллели $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$ и $I_1G'G''$. Аллель $I_1G'G''$ характерен для костромской породы крупного рогатого скота. В каталоге быков костромской породы нами выявлено пять быков носителей данного аллеля. Это быки родственной группы Концентра 106157 – Брат 5619 с генотипом $I_1G'G''/B_2G_3QT_1A_1P'$; Явор 7494 с генотипом $G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2'/I_1G'G''$; бык линии Салата КТКС - 83 – Ковер 6541 с генотипом $O_1/I_1G'G''$; бык родственной группы Меридиана 90827 – Номер 90827 с генотипом $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'/I_1G'G''$; бык родственной группы Мастера 106902 – Берендей 6666 с генотипом $G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2'/I_1G'G''$. Для сохранения аллеля $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$ родоначальницы семейства в подбор к коровам семейства Крепкой 9911 рекомендуем назначать быков родственных групп Меридиана 90827 и Мастера 106902, в генотипе которых присутствует аллель $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$, так как дочери быков этих родственных групп в семействе Крепкой 9911 имеют высокий уровень молочной продуктивности.

Для оптимизации системы разведения в заводских семействах нами проведен анализ ре-



Рисунок 1 – Молочная продуктивность потомков коровы Крепкой 9911 с разными аллелями EAB-локуса групп крови

зультатов подбора с использованием иммуногенетических маркеров групп крови.

Высокая вероятность получения коров с высоким уровнем молочной продуктивности нами отмечена при варианте подбора АВХАВ. Из шести коров, полученных данным вариантом подбора, у четырех коров (67%) продуктивность за 305 дней лактации превысила 8000 кг молока.

Значительный процент высокопродуктивных животных, соответственно 44 и 42%, получен при вариантах подбора АВХВС и АВХСD. Так, в семействе Армы 1790 вариантом подбора АВХВС получено 11 коров, и у всех коров от данного варианта подбора продуктивность составила свыше 8000 кг молока за лактацию. В семействе Дольки 2219 и Шалой 5114 из четырех коров с вариантом подбора АВХВС – три с высоким уровнем молочной продуктивности.

Вариант подбора АВХСD дает высокие результаты в семействе Лесной 1679, в котором из семи коров, полученных данным вариантом подбора, шесть имеют продуктивность свыше 8000 кг за лактацию. В семействе Ухи 3890 – из 10 коров с этим вариантом подбора пять коров – рекордисток. Например, в семействе Липы 5281 от коровы Ликурги 59300 с генотипом $B_1G_2KE_1'F_2'O'/G_3O_1T_1Y_2E_3'F_2$ и быка Игрека 2153 с генотипом $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'/I_1Y_2E_1'Y'G''$ (вариант подбора АВХСD) получена корова Лаванда 2682, давшая по первой лактации 11019 кг молока с содержанием жира – 3,99% и белка – 3,20%.

Ниже процент животных с высоким уровнем молочной продуктивности получен при варианте подбора ААХАВ, где из 15 коров лишь три (20%) имеют высокий уровень молочной продуктивности.

Выводы

Анализ новых заводских семейств по наличию в них коров с высоким уровнем молочной продуктивности показал их высокий генетический потенциал. Генетическая характеристика высокопродуктивных животных выявила ряд ценных аллелей $B_1I_1T_1A_1'P;E_3'G;G_2O;G_2E_3'F_2'O;O_1$ и $B_2P_2T_2P'В$, не имеющих широкого распространения у коров заводских семейств. Наследование маркерных аллелей родоначальницы семейства показало высокую племенную ценность животных, имеющих генетическое сходство с родоначальницей. Это еще раз подтверждает необходимость углубленной работы с заводскими семействами. Высокая молочная продуктивность отмечена у коров, гомозиготных по аллелю EAB – локуса $B_1O_3Y_2A_2'E_3'G'P'Q'Y'$ и низкая – у гомозиготных по аллелю «b».

Для оптимизации системы подбора с использованием EAB - локуса групп крови в качестве генетического маркера, наиболее удачными являются варианты АВХВВ, АВХАВ, ВСХАА, АВХСD и АВХВС, широкое применение которых позволит повысить генетический потенциал животных костромской породы.

Литература

1. Баранов, А.В. Оценка и рациональное использование генотипа костромской породы скота [Текст] / А.В. Баранов, Б.В. Шалугин // Достижение науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 48-51.
2. Костомахин, Н.М. Породы крупного рогатого скота [Текст] / Н.М. Костомахин. – М.: КолосС, 2011. – 119 с.
3. Глуценко, М.А. Использование генетических методов при оценке заводских семейств костромской породы [Текст]: дис... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Марина Анатольевна Глуценко. – Кострома, 1999. – 122 с.
4. Лягин, Ф.Ф. Эффективность применения инбридинга в селекции скота костромской породы [Текст]: автореф. дис... док.с.-х. наук: 06.02.01 / Федор Федорович Лягин. – Кострома, 2003. – 43 с.
5. Селекция высокопродуктивных коров [Текст] / Е.Г. Федосенко, А.В. Баранов, Г.Н. Тараканова, Н.И. Семкина // Вестник Алтайского ГАУ. – 2016. – № 2 (136). – С. 78-81.
6. Москаленко, Л.П. Особенности и эффективность селекции высокопродуктивных коров с учетом ряда признаков [Текст]: монография / Л.П. Москаленко, Н.А. Муравьева, Н.С. Фураева. – Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. – 146 с. ISBN 978-5-98914-110-4.
7. Методические рекомендации по исследованию и использованию групп крови в селекции крупного рогатого скота [Текст] / П.Ф. Сороковой. – п. Дубровицы, 1974. – 40 с.

References

1. Baranov, A.V. Ocenka i racional'noe ispol'zovanie genofonda kostromskoj porody skota [Tekst] / A.V. Baranov, B.V. Shalugin // Dostizhenie nauki i tehniki APK. – 2011. – № 9. – S. 48-51.
2. Kostomahin, N.M. Porody krupnogo rogatogo skota [Tekst] / N.M. Kostomahin. – M.: KolosS, 2011. – 119 s.

3. Glushhenko, M.A. Ispol'zovanie geneticheskikh metodov pri ocenke zavodskih semejstv kostromskoj porodny [Tekst]: dis... kand. s.-h. nauk: 06.02.01 / Marina Anatol'evna Glushhenko. – Kostroma, 1999. – 122 s.

4. Ljagin, F.F. Jeffektivnost' primenenija inbridinga v selekcii skota kostromskoj porodny [Tekst]: avtoref. dis... dok.s.-h. nauk: 06.02.01 / Fedor Fedorovich Ljagin. – Kostroma, 2003. – 43 s.

5. Selekcija vysokoproduktivnyh korov [Tekst] / E.G. Fedosenko, A.V. Baranov, G.N. Tarakanova, N.I. Semkina // Vestnik Altajskogo GAU. – 2016. – № 2 (136). – S. 78-81.

6. Moskalenko, L.P. Osobennosti i jeffektivnost' selekcii vysokoproduktivnyh korov s uchedom rjada priznakov [Tekst]: monografija / L.P. Moskalenko, N.A. Murav'eva, N.S. Furaeva. – Jaroslavl': FGBOU VPO «Jaroslavskaja GSHA», 2012. – 146 s. ISBN 978-5-98914-110-4.

7. Metodicheskie rekomendacii po issledovaniju i ispol'zovaniju grupp krovi v selekcii krupnogo rogatogo skota [Tekst] / P.F. Sorokovoj. – p. Dubrovicy, 1974. – 40 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА
в 2016 г. вышла монография

«Проблемы устойчивого развития сельских территорий и сельскохозяйственного производства в регионе»

**/ Л.В. Воронова, А.И. Голубева, А.М. Суховская,
В.И. Дорохова, А.Н. Дугин;
под общей редакцией д.э.н.,
профессора А.И. Голубевой.**

В монографии рассматриваются теоретические основы развития сельских территорий, выявлена степень тесноты связи их социально-экономического состояния с уровнем экономики сельскохозяйственных предприятий в разрезе муниципальных районов региона, обосновываются предложения по обеспечению условий устойчивого развития сель-

ских территорий и субъектов аграрной сферы, а также улучшения качества жизни сельского населения региона в ближайшей перспективе.

Монография предназначена для научных работников, а также для обучающихся высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений, руководителей и специалистов органов управления АПК и сельскохозяйственных организаций.

УДК 338.43; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-159-3, 208 стр. (мягкий переплет)

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА**

E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru