Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике, ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349ae5f25a45b45d89cfb07187284ea10f48e8

УДК 636.082.23
DOI: 10.31563/1684-7628-2019-51-3-42-47

Е.В. Егорашина, Р.В. Тамарова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРКЕРНОЙ СЕЛЕКЦИИ В ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ СО СТАДОМ МОЛОЧНОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД

Ключевые слова: маркерная селекция; полиморфизм; белковомолочность; генотипирование; каппа-казеин; бета-лактоглобулин; айрширская порода; голштинская порода; голштино-ярославские помеси.

Введение. В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы предусматривается к 2020 году увеличение производства молока до 38,2 млн т (рост к 2010 году 19,9 %), скота и птицы на убой – до 14,07 млн т (рост 33,3 %) Это позволит обеспечить достижение намеченных показателей Продовольственной доктрины по молоку и молочным продуктам на 90,2 %, мясу и мясопродуктам – на 88,3 % [1, 2]. Но пока еще импортозависимость по основным продуктам в РФ остается значительной [3, 4]. Для решения проблемы необходимо более эффективно использовать современные методы зоотехнической науки, позволяющие в ускоренные сроки не только увеличить количество получаемой от животных продукции, но и улучшить ее качество. В молочном скотоводстве целесообразно внедрять методы ДНК-диагностики и маркерной селекции, широко применяемые в селекционных программах стран Европы и Америки. Актуальны эти задачи и для нашей страны [5, 6]. Исследованиями зарубежных и отечественных ученых установлено, что надежными генетическими маркерами белковомолочности коров являются генотипы по каппа-казеину и бета-лактоглобулину [7–14].

Цель исследований – изучение полиморфизма молочных белков, сочетаний генотипов во взаимосвязи с молочной продуктивностью и породной принадлежностью коров. Эти исследования проводились с 2013 года в племзаводе по айрширской породе и племрепродукторе по голштинской – ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославской области, где разводят также голштино-ярославских помесей с кровностью по голштинам от 50 до 94 %, условно называемых «улучшенные генотипы».

Материалы и методы исследований. Общее поголовье коров в хозяйстве составляет 1100 голов, удельный вес пород: айрширской – 40,0 %, голштинской – 36,4 %, голштино-ярославских помесей – 23,6 %. Средняя продуктивность по стаду, по данным бонитировок ОАО «Ярославское» по племенной работе, составляла за 305 дней лактации – 8045 кг молока, 4,35 % жира, 3,17 % белка [15]. Кормление коров проводят по детализированным нормам, концентрированные корма составляют в среднем 43 %. Система содержания – круглогодовая стойлово-привязная, доение – в молокопровод фирмы Де-Лаваль, контрольные дойки 2 раза в месяц. Бонитировку коров ведут с использованием компьютерной программы «Селэкс». Имеется свой цех по переработке молока с изготовлением молочных продуктов – сметаны, творога, творожной массы и других. Оценка генотипов коров разной породности в единых средовых условиях являлась предпосылкой для получения наиболее достоверных результатов исследований. Подбор коров в группы для исследований осуществляли по методу сбалансированных групп-аналогов по возрасту в отелах (не менее 3-х отелов), живой массе, с хорошей молочной продуктивностью, представляющих интерес для дальнейшей селекции. Для оценки животных использовали карточки племенных коров формы 2-МОЛ, каталоги быков-производителей, данные бонитировок ОАО «Ярославское» по племенной работе (2013–2017 годы). В выборку вошли 99 коров, в том числе 36 – айрширской породы, 33 – голштинской и 30 – голштино-ярославских помесей с кровностью по голштину в среднем 84,2 %.

Методы исследований – общезоотехнические и популяционно-генетические с биометрической обработкой количественных показателей и расчетом достоверности разности при трех уровнях вероятности. Образцы крови для исследований генотипов по каппа-казеину и бета-лактоглобулину отбирали в соответствии с требованиями ветеринарного законодательства и по об-

щепринятой методике. ДНК-тестирование проводили в лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИплем методом ПЦР-ПДРФ [6]. По результатам тестирования рассчитаны частоты встречаемости генотипов АА, АВ и ВВ каппа-казеина и бета-лактоглобулина, а также аллельных вариантов А и В этих белков молока [16]. Состояние генного равновесия оценивали по закону Харди-Вайнберга [16].

Результаты исследований. Данные оценки подконтрольных коров по основным показателям молочной продуктивности с учетом породности и в разрезе трех лактаций приведены в таблице 1.

Таблица 1 Основные количественные показатели молочной продуктивности с учетом породности и в разрезе трех лактаций

Средний показатель удоя за 305 дней лактации	Кол-во коров (n)	МДЖ, %	МДБ, %	МЖ, кг	МБ, кг	МБ + МЖ, кг	Средняя живая масса, кг
Айрширская порода							
по 1 отелу							
5985,11 ± 139,50	36	4,26 ± 0,05	3,17 ± 0,03***	254,41 ± 5,87	190,05 ± 4,96	444,47 ± 10,58	509,44 ± 3,04
по 2 отелу							
6934,08 ± 306,02	24	4,19 ± 0,05	3,28 ± 0,04	291,05 ± 13,67	226,95 ± 10,14	518,00 ± 23,59	533,17 ± 1,82
по 3 отелу и старше							
8044,19 ± 259,64	16	4,31 ± 0,09	3,31 ± 0,04	347,43 ± 14,16	266,02 ± 8,61	613,45 ± 22,17	564,63 ± 4,85
Голштинская порода							
по 1 отелу							
6254,15 ± 157,82	33	4,22 ± 0,06	3,00 ± 0,03***	263,04 ± 6,23	187,59 ± 5,13	450,63 ± 10,97	533,15 ± 5,48
по 2 отелу							
7681,94 ± 255,64	33	4,02 ± 0,07	3,23 ± 0,03	308,69 ± 11,97	248,01 ± 8,41	556,70 ± 19,67	590,18 ± 7,42
по 3 отелу и старше							
10045,63 ± 181,58	30	4,58 ± 0,06	3,24 ± 0,03	459,83 ± 9,62	325,13 ± 5,84	784,96 ± 14,80	606,53 ± 6,22
Голштино-ярославские помеси							
по 1 отелу							
6025,73 ± 180,47	30	4,13 ± 0,05	3,19 ± 0,03***	248,09 ± 7,30	191,88 ± 5,60	439,98 ± 12,70	523,80 ± 6,64
по 2 отелу							
7347,17 ± 212,60	30	4,06 ± 0,05	3,26 ± 0,04	298,27 ± 10,00	238,61 ± 6,61	536,89 ±16,08	560,73 ± 5,91
по 3 отелу и старше							
8447,61 ± 239,33	23	4,08 ± 0,06	3,21 ± 0,04	343,63 ± 10,43	270,74 ± 7,64	614,36 ± 17,62	617,13 ± 8,75

Все коровы имеют высокий уровень молочной продуктивности и хорошо раздаиваются (коэффициент раздоя для коров айрширской породы от первой лактации ко второй – 1,16, от третьей лактации к первой – 1,3; для голштинской породы соответственно 1,23 и 1,61; голштино-ярославских помесей – 1,22 и 1,40). Рекомендуемые средние зоотехнические нормы соотношения удоев 1 и 2 лактации – 1,2; 1-3 лактации – 1,3 (раздой 20–30 %). Наибольший раздой от первой до третьей лактации выявлен у коров голштинской породы и голштино-ярославских помесей, что характерно для голштинов. По удою и МДЖ разность статистически не достоверна, по содержанию белка в молоке разность между коровами айрширской, голштинской пород и голштино-ярославских помесей высоко достоверна (P > 0,999). Показатели изменчивости признаков находятся в пределах статистических норм: по удою – от 13 до 21 %, по МДЖ – от 5,7 до 7,65 %, по МДБ – от 4,2 до 5,5 %. О полиморфизме гена каппа-казеина коров разных пород можно судить по данным таблицы 2.

Из таблицы 2 видно, что из 36 подконтрольных коров айрширской породы генотип АА каппа-казеина имеют 86,0 % (31 голова), генотип АВ каппа-казеина – 14,0 % (5 голов), при этом отсутствует генотип ВВ по каппа-казеину; частота аллеля А составила 0,93 ± 0,030, а аллеля В – 0,07 ± 0,030. Статистический метод Харди – Вайнберга и метод χ^2 (χ^2 = 0,20) для выявления отклонений эмпирического распределения частот генотипов каппа-казеина от теоретического показал, что в группе коров айрширской породы не имеется статистически достоверного сдвига генетического равновесия ни по одному из трех генотипов по локусу гена каппа-казеина. Среди коров голштинской породы генотип АА по каппа-казеину обнаружили у 19 животных

(58,0 %), генотип АВ – у 11 (33 %) и наиболее желательный генотип ВВ по каппа-казеину – у 3 коров (9 %). Частота аллея А составила 0,74 ± 0,054, а аллеля В – 0,26 ± 0,054. Не выявлено достоверной разности между частотами наблюдаемых и ожидаемых генотипов (χ^2 = 0,597), что указывает на генное равновесие у животных голштинской породы по локусу гена каппа-казеина.

У голштино-ярославских помесей генотип АА каппа-казеина имеют 77,0 % (23 гол.), генотип АВ каппа-казеина – 23,0 % (7 гол.), генотип ВВ по каппа-казеину отсутствует, частота аллеля А составила 0,88 ± 0,042, а аллеля В – 0,12 ± 0,042. Статистическую достоверность выявленных генотипов у голштино-ярославских помесей выявить не удалось (χ^2 = 0,387), при этом прослеживается большой недостаток гетерозигот и гомозигот по аллелю В. Таким образом, в ЗАО Агрофирма «Пахма» у коров всех изучаемых нами пород достаточно высокая частота встречаемости аллеля А каппа-казеина (0,74–0,93) и низкая – аллеля В (0,07–0,12). Низкая частота встречаемости аллеля В у айрширской породы и голштино-ярославских помесей выразилась в очень высокой (58–86 %) встречаемости в стадах коров носителей генотипа АА, довольно редкой встречаемости генотипа АВ и низкой (0–9 %) встречаемости генотипа ВВ. Результаты ДНК-диагностики по гену каппа-казеина свидетельствуют о том, что практически отсутствует генетическое разнообразие в локусе гена каппа-казеина. Причиной такой ситуации является использование в селекционном процессе быков-производителей, не имеющих в своем геноме аллель В.

Таблица 2 Полиморфизм генов каппа-казеина подконтрольных коров айрширской, голштинской пород и голштино-ярославских помесей

CSN3										Не	Но	χ^2
n	Частота встречаемости генотипов							Частота встречаемости аллелей ± $m_A(m_B)$				
	распределение	АА		АВ		ВВ						
		n	%	n	%	n	%	А	В			
Айрширская порода												
36	Н	31	86	5	14	–	–	0,93 ± 0,030	0,07 ± 0,030	0,13	0,14	0,200
	О	31	86,5	5	13	0	0,5					
Голштинская порода												
33	Н	19	58	11	33	3	9	0,74 ± 0,054	0,26 ± 0,054	0,38	0,33	0,597
	О	19	58	12	36	2	6					
Голштино-ярославские помеси												
30	Н	23	77	7	23	–	–	0,88 ± 0,042	0,12 ± 0,042	0,21	0,23	0,385
	О	23	78	6	21	1	1					

Примечание: здесь и далее Н – наблюдаемое распределение генотипов; О – ожидаемое распределение генотипов; $m_A(m_B)$ – ошибка частот аллелей, Не – ожидаемая гетерозиготность, Но – наблюдаемая гетерозиготность, χ^2 – критерий соответствия.

Полиморфизм гена бета-лактоглобулина подконтрольных коров можно проследить по данным таблицы 3. У 36 подконтрольных коров айрширской породы генотип АА бета-лактоглобулина имеют 11,0 % (4 головы), генотип АВ бета-лактоглобулина – 47,0 % (17 голов), а генотип ВВ бета-лактоглобулина – 42,0 % (15 голов), при этом частота аллеля А составила 0,35 ± 0,056, а аллеля В – 0,65 ± 0,056. Расчет по формулам Харди – Вайнберга и методу χ^2 у группы коров айрширской породы показал, что нет достоверной разности между наблюдаемой и ожидаемой величинами частот генотипов АА, АВ и ВВ (χ^2 = 0,037). У коров голштинской породы не был обнаружен генотип АА по бета-лактоглобулину, генотип АВ выявили у 28 (85 %) коров и наиболее желательный генотип ВВ по бета-лактоглобулину – у 5 (15 %) животных. Частота встречаемости аллея А составила 0,42 ± 0,061, а аллеля В – 0,58 ± 0,061.

При исследовании коров голштинской породы была обнаружена достоверная разница между наблюдаемой и ожидаемой величинами частот генотипов в сторону преобладания генотипа АВ бета-лактоглобулина, что свидетельствует о нарушении генетического равновесия (χ^2 = 21,51; df = 1; p < 0,01), так как закон Харди – Вайнберга характерен для свободно размножающихся популяций; по-видимому, у животных голштинской породы стада ЗАО «Агрофирма «Пахма» проводится искусственный отбор по локусу гена бета-лактоглобулина. Среди голш-

тино-ярославских помесей генотип АА бета-лактоглобулина имеют 10,0 % (3 гол.), генотип АВ бета-лактоглобулина – 40,0 % (12 гол.), генотип ВВ бета-лактоглобулина – 50,0 % (15 гол.), частота встречаемости аллеля А составила 0,30 ± 0,059, а аллеля В – 0,70 ± 0,059. Не выявлено достоверной разности между частотами наблюдаемых и ожидаемых генотипов ($\chi^2 = 0{,}037$), что указывает на генное равновесие у голштино-ярославских помесей по локусу гена бета-лактоглобулина. В ЗАО «Агрофирма «Пахма» частота встречаемости аллеля В бета-лактоглобулина достаточно высокая (0,58–0,70), а аллеля А находится на среднем уровне (0,30–0,42).

В группе коров голштино-ярославских помесей встречаются все три варианта генотипа по бета-лактоглобулину, но наименьшая частота встречаемости у генотипа АА (10 %). Соответственно, и частота встречаемости аллеля А ниже, чем аллеля В (0,30 против 0,70). Таким образом, большинство исследованных нами животных несут в своем геноме желательный для молочной промышленности аллель В гена бета-лактоглобулина. Значения ожидаемой гетерозиготности по локусу гена бета-лактоглобулина у животных айрширской породы (0,45 % и 0,47 %) и голштино-ярославских помесей (0,42 % и 0,49 %) достоверно не различаются, а у животных голштинской породы получена достоверная разность между наблюдаемой (0,85 %) и ожидаемой (0,49 %) гетерозиготностью. Все быки ОАО «Ярославское» по племенной работе тестированы по генотипам каппа-казеина. Анализ по каталогам генотипов быков, использованных в подборе к стаду (быков-отцов), показал, что было мало производителей с В-аллельным вариантом каппа-казеина в генотипе. Основная селекция велась на удой, маркером которого является А-аллельный вариант и генотип АА по каппа-казеину [17].

Таблица 3 Полиморфизм генов бета-лактоглобулина подконтрольных коров айрширской, голштинской пород и голштино-ярославских помесей по анализируемым генам

LGB										He	Ho	χ^2
n	Частота встречаемости генотипов							Частота встречаемости аллелей ± $m_A(m_B)$				
	распределение	АА		АВ		ВВ						
		n	%	n	%	n	%	A	B			
Айрширская порода												
36	H	4	11	17	47	15	42	0,35 ± 0,056	0,65 ± 0,056	0,45	0,47	0,037
	O	4	12	17	46	15	42					
Голштинская порода												
33	H	–	–	28	85	5	15	0,42 ± 0,061	0,58 ± 0,061	0,49	0,85	21,51***
	O	12	37	16	48	5	15					
Голштино-ярославские помеси												
30	H	3	10	12	40	15	50	0,30 ± 0,059	0,70 ± 0,059	0,42	0,40	0,037
	O	3	9	12	41	15	50					

Выводы. В единых средовых условиях при сбалансированном кормлении межпородные различия по удою и содержанию жира в молоке коров статистически не достоверны, а по содержанию белка в молоке разность высоко достоверна ($P \geq 0{,}999$). Это обусловлено отсутствием целенаправленной селекции по белковомолочности, вследствие чего этот показатель у айрширских коров и голштино-ярославских помесей достоверно ниже породных возможностей (3,2–3,3 % против 3,4–3,5 %). У коров всех исследованных пород в группах установлена высокая частота встречаемости аллеля А каппа-казеина (0,74–0,93) и низкая – аллеля В (0,07–0,12), особенно у коров айрширской породы ввиду отсутствия его у быков-отцов. По частоте встречаемости аллельных вариантов и генотипов бета-лактоглобулина, наоборот, ситуация обратная: В-аллель бета-лактоглобулина в генотипах всех коров установлен с частотой 0,58–0,70, А-аллель – на среднем уровне – 0,30–0,42. Такое распределение у коров генотипов бета-лактоглобулина (маркера хороших технологических качеств молока) желательно для выработки молочной продукции.

Предложение производству. Для повышения белковомолочности коров стада целесообразно больше использовать в подборе быков-производителей с В-аллельным вариантом по каппа-казеину и вести целенаправленную селекцию по этому признаку наряду с селекцией по удою.

Библиографический список

1. Молочное скотоводство России [Текст] / Под ред. Н.И. Стрекозова и Х.А. Амерханова. Москва, 2013. 616 с.
2. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [Текст]: Государственная программа. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717. 2012. 80 с.
3. Социально-экономическое положение России – 2017. Статистическое обозрение [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru. Дата обращения: 06.12.2018 г.
4. О текущей ситуации в агропромышленном комплексе Российской Федерации [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: http://old.mcx.ru/documents/document/show/15381.htm. Дата обращения 21.02.2018 г.
5. Калашникова, Л.А. Возможности использования ДНК маркеров продуктивных качеств животных в практической селекционной работе [Текст] / Л.А. Калашникова // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. Дубровицы, 2003. С. 33–39.
6. Калашникова, Л.А. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота [Текст] / Л.А. Калашникова, Я.А. Хабибрахманова. Московская область: ФГБНУ ВНИИплем, 2015. 34 с.
7. Зиновьева, Н.А. Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных [Текст] / Н.А. Зиновьева, О.В. Костюнина, Е.А. Гладырь, А.Д. Банникова и др. // Зоотехния. 2010. № 1. С. 8–10.
8. Тамарова, Р.В. Экономическая эффективность производства молока коров с разными генотипами каппа-казеина [Текст] / Р.В. Тамарова, Л.А. Андриянова. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2003. С. 14–16.
9. Тамарова, Р.В. Селекционные методы повышения белковомолочности коров с использованием генетических маркеров [Текст]: монография / Р.В. Тамарова, Н.Г. Ярлыков, Ю.А. Корчагина. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2014. 124 с.
10. Танана, Л.А. Использование ДНК-тестирования по гену CSN3 в селекции молочного крупного рогатого скота [Текст]: монография / Л.А. Танана и др. Гродно: ГГАУ, 2014. 193 с.
11. Хабибрахманова, Я.А. Генное разнообразие молочных пород крупного рогатого скота [Текст] / Я.А. Хабибрахманова, Л.А. Калашникова // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы. Сборник науч. тр. Минск: ПГУ, 2009. С. 48–49.
12. Ярлыков, Н.Г. Влияние генотипа каппа-казеина на сыропригодность молока коров ярославской породы и михайловского типа [Текст]: монография / Н.Г. Ярлыков, Р.В. Тамарова. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2014. 124 с.
13. Mohammadi Y., Aslaminejad A.A., Nassiri M.R., Koshkoieh A.E. Allelic polymorphism of K-casein, β-Lactoglobulin and leptin genes and their association with milk production traits in Iranian Holstein cattle. J. of Cell and Molecular Research. 2013. 5 (2). P. 75–80.
14. Sitkowska B. Kowaliszyn B., Mroczkowski S. Comparison of daily milk yield and its chemical composition between cows from selected genetic groups of beta-lactoglobulin and kappa-casein genes. J. Cent. Eur. Agric. 2010. V. 11, №3. P. 317–324.
15. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации [Текст]. М.: ВНИИплем МСХ РФ, Департамент животноводства и племенного дела, 2016.
16. Меркурьева, Е.К. Генетика с основами биометрии [Текст] / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский. М.: Колос, 1983. 424 с.
17. Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства [Текст] / ОАО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных», ОАО «Московское по племенной работе», ОАО «Ярославское» по племенной работе, ФГНУ ВНИИплем]. Ярославль. М., 2009–2018.

Сведения об авторах

1. ***Егорашина Екатерина Валерьевна***, аспирант, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, тел.: (4852) 50-53-60, e-mail: egorashina@yarcx.ru.

2. ***Тамарова Раиса Васильевна***, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58, тел.: (4852) 50-53-70, e-mail: r.tamarova@yarcx.ru.

В РФ сохраняется импортозависимость по основным продуктам питания. В Государственных программах ставится задача в короткие сроки увеличить не только количество выпускаемой продукции, но и ее качество, что возможно благодаря внедрению в молочное скотоводство ДНК-технологий. Надежными генетическими маркерами белковомолочности коров являются генотипы по каппа-казеину и бета-лактоглобулину. Нами изучен полиморфизм молочных белков, сочетание генотипов во взаимосвязи с молочной продуктивностью и породной принадлежностью коров айрширской, голштинской пород и голштино-ярославских помесей. Установлено, что в единых средовых условиях при сбалансированном кормлении межпородные различия по удою и содержанию жира в молоке коров статистически не достоверны, а по содержанию белка в молоке разность высоко достоверна (Р ≥ 0,999). У коров всех пород в группах установлена высокая частота встречаемости аллеля А каппа-казеина (0,74–0,93) и низкая – аллеля В (0,07–0,12), особенно у коров айрширской породы. В-аллель бета-лактоглобулина в генотипах всех коров встречался с частотой 0,58–0,70, А-аллель – на среднем уровне – 0,30–0,42. Хозяйству для повышения белковомолочности коров стада целесообразно больше использовать в подборе быков-производителей с В-аллельным вариантом по каппа-казеину и вести целенаправленную селекцию по этому признаку наряду с удоем.

E. Egorashina, R. Tamarova

USING A MARKER-BASED SELECTION IN BREEDING OF DAIRY CATTLE OF DIFFERENT BREEDS

Key words: marker-based selection; polymorphism; protein milkability; genotyping; kappa casein; beta-lactoglobulin; Ayrshire breed; Holstein breed; Holstein-Yaroslavl cross breed.

Authors' personal details

1. ***Egorashina Ekaterina***, Post-graduate, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Tutaevskoe highway, 58, phone: (4852) 50-53-60, e-mail: egorashina@yarcx.ru.

2. ***Tamarova Raisa***, Doctor of agricultural sciences, professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Tutaevskoe highway, 58, phone: (4852) 50-53-70, e-mail: r.tamarova@yarcx.ru.

Dependence on imports of main food products remains unchanged in the Russian Federation. Government programms set goals to increase quantity as well as quality of manufactured products. It is possible due to the introduction of a DNA technology into dairy cattle breeding. Reliable genetic markers of a cow protein milk ability are kappa casein and beta-lactoglobulin. We have studied milk protein-polymorphism, genotype combinations in interconnection with milk ability and breed for the Ayrshire, Holstein and Holstein-Yaroslavl cross breed cows. It was found that in the same conditions and with the balanced feeding differences in milk yield and quantity of fat in milk among breeds are statistically unreliable while in milk protein quantity the difference is highly reliable D ≥ 0,999. There is high occurrence frequency of A kappa casein allele (0,74–0,93) and low of kappa casein allele B (0,07–0,12), especially in case of the Ayrshire breed. B-allele of beta-lactoglobulin in the genotype of all cows is seen with the frequency of 0,58–0,70, A-allele is average (0,30–0,42). In order to increase the protein milk ability of the cows farms are to use more B-allele kappa-casein servicing bulls. Target breeding according to this characteristic as well as milk yield is also recommended.

© Егорашина Е.В., Тамарова Р.В.