DOI: 10.17117/na.2015.08.1155

Поступила (Received): 26.08.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.08.1155.pdf>

Овсянникова Г.В., Бородина Е.Ю. Полиморфизм гена каппа-казеина у быков производителей, использующихся в Воронежской области

**Ovsyannikova G.V., Borodina E.U.
Polymorphism of kappa-casein gene has
been studied in servicing bulls**

Исследован полиморфизм гена каппа-казеина у быков-производителей, использующихся в Воронежской области с учетом линейной принадлежности. Выявлено: 46 голов имеют генотип AA (50,0%), 39 голов – генотип AB (42,4%) и только 7 голов генотип BB (7,6%). Частота аллеля A в среднем по быкам всех пород в популяции достигла 0,77; частота аллеля B – 0,57. У быков красно-пестрой, симментальской, голштинской черно-пестрой пород имеются носители гомозиготного генотипа BB. У быков голштинской красно-пестрой породы данный генотип отсутствует. Исследования в разрезе линий показали, что быки линии Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг имеют желательный генотип BB, у быков линии Вис Бэк Айдиал он отсутствует. Наибольшее число желательных гомозиготных генотипов BB выявлено среди быков красно-пестрой породы
Ключевые слова: порода, генотип каппа-казеина, сыропригодность

Овсянникова Галина Викторовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Воронежский государственный аграрный
университет им. императора Петра I
г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Бородина Елена Юрьевна

Студент
Воронежский государственный аграрный
университет им. императора Петра I
г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Polymorphism of kappa-casein gene has been studied in servicing bulls used in the Voronezh Region considering their linear appurtenance. Research reveals that 46 heads have AA genotype (50,0%), 39 heads have AB genotype (42,4%), whereas only 7 heads have BB genotype (7,6%). A-allelic frequency on average in bulls of all breeds in population reaches 0,77; B-allelic frequency is 0,57. Red Spotted, Simmental, Black Spotted Holstein bulls carry BB homozygous genotype, which has not been found in Red Spotted Holstein bulls. Cross-linear study reveals that bulls of Mountwick Chieftain and Reflection Souvering lines carry desired BB genotype, whereas bulls of Vis Back Ideal do not possess it. Maximum number of desired homozygous BB genotype has been discovered in bulls of Red Spotted breed

Key words: breed, kappa-casein genotype, cheese usefulness

Ovsyannikova Galina Viktorovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor
Voronezh state agricultural university after Emperor
Peter the Great
Voronezh, Michurina st., 1

Borodina Elena Urievna

Student
Voronezh state agricultural university after Emperor
Peter the Great
Voronezh, Michurina st., 1

В странах с развитым молочным скотоводством в последние годы внедряется тестирование животных, особенно быков производителей по генам, контролирующим синтез белков молока. Внимание исследователей в последнее время привлекает локус одного из основных молочных белков – каппа-казеина (CSN3). В-аллель гена CSN3 ассоциирован с более высоким содержанием белка, а также лучшими коагуляционными свойствами молока [1, 2].

Каппа-казеин – одна из фракций казеина и ген, контролирующий его образование в молоке, имеет 10 аллельных вариантов. Из них у КРС выделено два, встречающихся наиболее часто – А и В, в трех различных сочетаниях генотипов – АА, АВ, ВВ. Выявляют эти генотипы методом маркерной селекции и ДНК-анализа с помощью полимеразной цепной реакции.

Оценка современного состояния племенных ресурсов быков-производителей, используемых в Воронежской области по гену каппа-казеина показала, что в популяции преобладают быки с генотипом АА (табл. 1). Проведенные исследования по полиморфизму гена каппа-казеина у быков-производителей с учетом линейной принадлежности, выявили следующее: 46 голов имеют генотип АА (50,0%), 39 голов – генотип АВ (42,4%) и только 7 голов генотип ВВ (7,6%). Частота аллеля А в среднем по быкам всех пород в популяции достигла 0,77; частота аллеля В – 0,57. У быков красно-пестрой, симментальской, голштинской черно-пестрой пород имеются носители гомозиготного генотипа ВВ. У быков голштинской красно-пестрой и красно-пестрой отечественной с высокой долей кровности (более 75% по голштинской породе) данный генотип отсутствует.

Таблица 1. Распределение линий быков исследуемого поголовья по генотипам, %

Линия быка	Генотип по каппа – казеину		
	АА	АВ	ВВ
Голштинская красно-пестрая (импортная селекция; n=30)			
Рефлекшн Соверинг 198998	3	8	
Вис Бэк Айдиал 1013415	10	9	
Голштинская черно-пестрая (n=11)			
Рефлекшн Соверинг 198998	1	2	1
Вис Бэк Айдиал 1013415	4	3	
Красно-пестрая отечественная (n = 36)			
Рефлекшн Соверинг 198998	4	2	1
Монтвик Чифтейн 95679	8	6	2
Силинг Трайджун Рокит 252 803	1	2	2
Вис Бэк Айдиал 1013415	1	1	
Санисайд Стендаут Твин	6		
В том числе с кровностью (по красно-пестрой голштинской)			
50-75% (26 голов)	15	6	5
75 – 80% (6 голов)	3	3	
85 -100 % (4 головы)	2	2	
Симментальская австрийской селекции (n=15)			
15 голов	8	6	1

Исследования в разрезе линий показали, что быки линии Монтвик Чифтейн и Рефлекшн Соверинг имеют желательный генотип ВВ, у быков линии Вис Бэк Айдиал он отсутствует.

Наибольшее число желательных гомозиготных генотипов ВВ выявлено среди быков красно-пестрой породы (частота аллеля В составляет 0,65).

Многолетние исследования, проводимые кафедрой технологии переработки животноводческой продукции по оценке молока на технологическую пригодность к переработке, показали, что лучшими сыродельческими свойствами обладает молоко, полученное от коров симментальской и красно-пестрой пород (Воронежский тип). Из молока голштинских коров, нормально по составу, но с мелкими частицами казеина, получают худшие по качеству сгустки [3, 4].

Такого плана данные необходимо учитывать при использовании молока в промышленности, планировании размещения сыродельных заводов и разведении скота в зонах сыроделия [5].

Анализируя степень конкурентоспособности скота разных пород, разводимых в условиях Воронежской области, следует помнить, что животные красно-пестрой породы (удельный вес – 58,4%) отличаются повышенной жизнеспособностью, обусловленной высокими адаптационными качествами исходной симментальской породы. В генетическом плане она является молодой популяцией, которая предполагает значительные возможности для селекционного процесса.

В связи с этим, нами была произведена оценка показателей качества молочной продуктивности коров-дочерей, являющихся потомками быков-производителей красно-пестрой породы, использовавшихся в племрепродукторе ООО «Восток-Агро», с разными генотипами по каппа-казеину (табл. 2).

Таблица 2. Показатели качества молока дочерей быков-производителей с разными генотипами по каппа-казеину

Генотип	n	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Сычужная свертываемость, мин
АА (Букет 9975 – линии Вис Бэк Айдиал 1013415)	18	7101	3,69	3,09	34
АБ (Громкий – 1464-7281 линии Рефлекшн Соверинг 198998)	21	6989	3,71	3,19	31
ВВ (Мануэль 71893-9545 – линия Рефлекшн Соверинг 956790)	13	6263	3,81	3,21	21

Результаты исследований показали, что дочери быка Букета с генотипом АА имеют высокий уровень молочной продуктивности, но сравнительно низкие показатели жира и белка. Потомки гетерозиготного быка Громкого с гено-

типом АВ также характеризуются высокими надоями и повышенными показателями состава молока. Дочери, рожденные от быка Мануэля с генотипом ВВ, имеют самые высокие показатели массовых долей жира и белка, сычужной свертываемости молока.

Выводы: Таким образом, проведенные исследования позволяют косвенно считать генотип АА каппа-казеина генетическим маркером более высоких удо-ев, а генотип ВВ – маркером более высокого содержания белка в молоке коров. Для более объективной оценки необходимо провести оценку генотипов непосредственно коров-дочерей.

В связи с тем, что генотип животных по гену каппа-казеина оказывает влияние на качественный состав молока, для повышения белкомолочности и улучшения сыропригодности молока следует поддерживать в стадах необходимое количество животных, несущих в своем геноме аллель В гена каппа-казеина, путем использования быков с желательными генотипами ВВ или АВ, что возможно достигнуть корректировкой системы отбора быков производителей по результатам ДНК-диагностики гена каппа-казеина.

Список используемых источников:

1. Калашникова Л.А., Дунин И.М., Глазко В.И. Селекция XXI-века: использование ДНК-технологий. М.: ВНИИплем, 2001. С. 3-4.
2. Самусенко Л., Химичева С. Генотип коров – основа качества молока // Молоко и молочные продукты. Производство и реализация. 2012. №2. С. 17-19.
3. Овсянникова Г.В., Котарев А., Гридяева Н. Потенциал развития и конкурентоспособность пород молочного скота в условиях Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. №3 (42). С. 79-86.
4. Овсянникова Г., Курчаева Е. Производство, качество и технологическая пригодность молочного сырья в системе инновационного развития АПК Воронежской области // Пищевая промышленность. 2014. № 11. С. 20-23.
5. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий обеспечения потребительских свойств: коллективная монография. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. 215 с.

© 2015, Овсянникова Г.В., Бородина Е.Ю.
Полиморфизм гена каппа-казеина у быков
производителей, использующихся в Воронежской
области

© 2015, Ovsyannikova G.V., Borodina E.U.
Polymorphism of kappa-casein gene has been
studied in servicing bulls