

ЖИВОТНОВОДСТВО



УДК 636.2.034

Р.Б. Абельдинов, Т.К. Бексеитов
R.B. Abeldinov, T.K. Bekseitov

БИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ С РАЗЛИЧНЫМ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНАМ-КАНДИДАТАМ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА

BIOLOGICAL STATUS OF SIMMENTAL COWS BRED IN KAZAKHSTAN WITH DIFFERENT GENOTYPES BY CANDIDATE GENES OF PROTEIN METABOLISM

Ключевые слова: биология, ДНК, генотип, ген каппа-казеин (*CSN3*), ген бета-лактоглобулин (*bLGB*), ген пролактин (*PRL*), биохимия, физиология, гематология.

В настоящее время с развитием молекулярной генетики становится возможным проводить идентификацию генов, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно полезными признаками, что позволяет проводить селекцию с учётом генетических маркёров дополнительно к существующим методам отбора животных. Организм животного представляет собой сложную биологическую систему, реализация генетического потенциала животного – множество различных реализаций. Поэтому, изучая экспрессию генов-кандидатов, необходимо изучать биологический статус животных. В связи этим целью исследований явилось изучение биологического статуса коров симментальской породы с различным генотипом по генам кандидатам белкового обмена. По результатам исследований установлено, что по гену каппа-казеина (*CSN3*) наивысшее содержание эритроци-

тов, тромбоцитов и гемоглобина наблюдалось у животных в генотипе ВВ. Содержание лейкоцитов находилось в пределах физиологических норм. По гену бета-лактоглобулина (*bLGB*) превосходство по исследуемым показателям наблюдалось у животных с генотипом ВВ, что также указывает на сопряженность признаков и усиленное протекание обменных процессов в организме животных. По гену пролактина (*PRL*) высокое содержание эритроцитов наблюдалось у животных в генотипе ВВ, который был выявлен у 5 коров. Высокий показатель лейкоцитов и тромбоцитов был выявлен у животных в гомозиготном генотипе АА. Наибольший показатель гемоглобина был получен у животных с гетерозиготным генотипом АВ. Для эффективного введения селекционной работы в молочном скотоводстве необходимо познание механизмов получения высокой молочной продуктивности и, соответственно, применение их в практике ведения молочного скотоводства. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что изученные гематологические и биохимические показатели крови взаимосвязаны с

уровнем молочной продуктивности и генотипом коров, могут быть использованы как тесты для раннего прогнозирования молочной продуктивности коров.

Keywords: *biology, DNA, genotype, kappa-casein gene (CSN3), beta-lactoglobulin gene (bLGB), prolactin gene (PRL), biochemistry, physiology, hematology.*

Currently, with the development of molecular genetics, it becomes possible to identify genes directly or indirectly associated with economically useful traits, and that enables to perform selection taking into account the genetic markers in addition to the existing animal breeding methods. Animal body is a complex biological system, and the realization of genetic potential of an animal presents many different implementations. Therefore, when studying the expression of candidate genes, animal biological status should be studied. In this context, the research goal was to study the biological status of Simmental cows with different genotypes by the candidate genes of protein metabolism. It has been found that

in terms of kappa-casein gene (CSN3), the greatest content of red blood cells, platelets and hemoglobin was observed in animals of BB genotype. White blood cell content was within the physiological range. By beta-lactoglobulin gene (bLGB), the superiority of studied parameters was observed in animals with BB genotype; which also points to contingency of the traits and increasing rate of metabolic processes in animal body. High RBC was observed in animals of BB genotype by prolactin gene (PRL) which was detected in 5 cows. High WBC and platelet counts were found in animals in homozygous genotype AA. The highest hemoglobin content was found in animals with heterozygous genotype AB. The knowledge of obtaining high milk yield mechanisms is required for effective implementation of breeding work in dairy cattle and accordingly their use in the practice of dairy cattle management. It may be concluded that the investigated hematological and biochemical blood indices highly correlate with the level of milk production and genotype of the cows, and they may be used as tests for early prediction of dairy potential of cows.

Абельдинов Рустем Бейсембаевич, к.с.-х.н., доцент, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Республика Казахстан. E-mail: abrustem@mail.ru.

Бексеитов Токтар Карибаевич, д.с.-х.н., проф., декан агротехнологического фак-та, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Республика Казахстан. E-mail: abrustem@mail.ru.

Abeldinov Rustem Beysembayevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Pavlodar State University named after S. Toraygyrov, Republic of Kazakhstan. E-mail: abrustem@mail.ru.

Bekseitov Toktar Karibayevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Dean, Agro-Technology Dept., Pavlodar State University named after S. Toraygyrov, Republic of Kazakhstan. E-mail: abrustem@mail.ru.

Введение

Селекция в молочном скотоводстве является одним из определяющих факторов эффективного ведения отрасли. Традиционные методы в селекции не могут обеспечить достаточную её эффективность. В настоящее время с развитием молекулярной генетики становится возможным проводить идентификацию генов, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно полезными признаками, что позволяет дополнительно к существующим методам отбора животных проводить селекцию с учётом генетических маркёров. Преимущество ДНК-технологий заключается в том, что можно определить генотип животного независимо от пола, возраста, физиологического состояния особей в раннем возрасте, практически сразу после рождения. Это значительно

ускоряет селекционный процесс, делает его более прогнозируемым. Использование метода генетических маркеров при разведении животных имеет ряд преимуществ перед традиционными методами селекции [1].

Внедрение ДНК-технологий в животноводство позволяет контролировать и прогнозировать хозяйственно-полезные признаки у животных, что является крайне важным для определения дальнейшего использования каждого животного [2].

Повышение уровня молочной продуктивности является одной из основных целей селекции пород скота молочного направления продуктивности [3].

Аллельные варианты генов белков молока являются важнейшими маркерами молочной продуктивности крупного рогатого скота. В связи с возросшими требо-

ваниями рынка к качеству молочной продукции, в частности к количеству и составу молочного белка, а также к сыродельным характеристикам молока, возникает насущная необходимость в выявлении и использовании в селекции генетических маркеров, напрямую или косвенно связанных с качественными и количественными признаками молочной продуктивности.

Организм животного представляет собой сложную биологическую систему, реализация генетического потенциала животного в продуктивные качества – множество различных реализаций. Поэтому, изучая экспрессию генов-кандидатов, необходимо изучать биологический статус животных, рассчитывать их соотносительную изменчивость и т.д.

В качестве потенциальных маркеров молочной продуктивности могут рассматриваться разные аллели генов, непосредственно участвующих в регуляции лактации: бета-лактоглобулина (β -LGB), гена гормона роста (GH), гена пролактина (PRL), а также генов казеинов (CSN) – основных белков молока [4].

К первой группе относятся гены белков, входящих в состав молока, таких как казеин, лактальбумин, ко второй – гены, продукты которых вовлечены в регуляторные или обменные процессы [5, 6]. Известны тест-системы, позволяющие на ранних стадиях развития животного судить о его генетически обусловленном молочном потенциале. Такие ДНК-диагностикумы в основном учитывают полиморфизм отдельных генов, среди которых гены каппа-казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (bLGB), пролактина (PRL) занимают особое место в силу высокой степени их влияния на лактацию и сопряженные с ней обменные процессы.

В связи с этим целью исследований явилось изучение биологического статуса коров симментальской породы с различным генотипом по генам кандидатам белкового обмена.

Объекты и методы исследований

Работа по выделению генов выполнялась в 2016 г. в сертифицированной лаборатории ДНК-технологий «Биотехнология животных» на базе Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Лаборатория сертифицирована национальным центром экспертизы и сертификации свидетельство № 370. Для установления целевых генов молочного скота в ТОО «Галицкое» Павлодарской области были отобраны 123 голов коров 3-4 лактаций, когда полноценно проявляется их генетический потенциал.

Для проведения ДНК-диагностики и изучения биологического статуса у животных в количестве 123 гол. были отобраны пробы крови. Кровь получали из яремной вены животных, вносили в пробирки с 100 мМ ЭДТА до конечной концентрации 10 мМ. У каждой коровы определяли полиморфизм генов: каппа-казеина (CSN3), β -лактоглобулина (bLGB), пролактина (PRL).

Для всех локусов при изучении полиморфизма ДНК был применен метод полимеразной цепной реакции с последующим рестрикционным анализом продуктов амплификации (ПЦР-ПДРФ). Реакцию проводили в амплификаторе «Терцик» фирмы «ДНК-технология». ДНК денатурировали при 94°C в течение 4 мин., а затем проводили 35 циклов амплификации в следующем режиме: 94°C – 1 мин., отжиг праймеров – 1 мин., 72°C – 1 мин. Конечный этап синтеза осуществляли при 72°C в течение 4 мин. Электрофоретический анализ фрагментов ДНК после рестрикции проводили в 6%-ном полиакриламидном геле и в 1%-ном агарозном геле. В качестве маркера молекулярных масс использовали стандартный набор M27 (СибЭнзим).

Для изучения биологического статуса у животных с разным генотипом по полиморфным генам были изучены гематологические и биохимические показатели

крови у опытных животных. Изучение состава крови проводили в лаборатории кафедры зоотехнологии, генетики и селекции ПГУ им. С. Торайгырова на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-3200 и биохимическом анализаторе Biochem SA.

Результаты исследований и их обсуждение

Интенсификация животноводства предусматривает достижение высокого уровня производства, который должен базироваться на современных достижениях науки и передового опыта.

Продуктивность как результат сложного взаимодействия генотипа с технологическими факторами определенным образом зависит от уровня обменных процессов в организме. Поэтому важной составляющей в вопросе повышения эффективности скотоводства является выявление взаимосвязи отдельных показателей крови с продуктивностью животных.

Основополагающее значение в этом направлении принадлежит физиологическим исследованиям. При этом большое место отводится изучению физиологии и биохимии крови, а также выявлению обменных связей между составными частями крови и уровнем продуктивности животных. В связи этим представляется пер-

спективным изучение особенностей белкового обмена по генам-кандидатам белкового обмена у высокопродуктивных животных по гематологическим показателям крови.

По данным таблицы 1 наблюдаем, что по гену каппа-казеина (*CSN3*) наивысшее содержание эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина наблюдалось у животных в генотипе ВВ. Изучаемый показатель у животных этого генотипа по содержанию эритроцитов был выше на $0,1^{12}$ /л тромбоцитам – на 19,3 и $1,4^9$ /л, гемоглобину – на 5 и 3,6 г/л, чем у сверстниц других генотипов. Содержание лейкоцитов находилось в пределах физиологических норм. Изучаемый показатель превысил аналогичный показатель у животных с генотипом АВ и ВВ на 0,4 и $0,2^9$ /л. Высокое содержание показателей эритроцита и гемоглобина в крови коров с гомозиготным генотипом ВВ указывает на высокую продуктивность и напряженность лактации коров данной группы.

По гену бета-лактоглобулина (*bLGB*) превосходство по исследуемым показателям наблюдалось у животных с генотипом ВВ, что также указывает на сопряженность признаков и усиленное протекание обменных процессов в организме животных.

Таблица 1

Гематологические показатели крови коров с различным генотипом по генам-кандидатам белкового обмена

Изучаемые гены	Генотип	n	Гематологические показатели крови			
			эритроцит, 10^{12} /л	лейкоцит, 10^9 /л	тромбоцит, 10^9 /л	гемоглобин, г/л
Каппа-казеин	АА	28	$6,6 \pm 0,18$	$9,2 \pm 0,65$	$608,2 \pm 36,72$	$111,8 \pm 2,44$
	АВ	50	$6,6 \pm 0,12$	$8,8 \pm 0,35$	$626,1 \pm 25,78$	$113,2 \pm 1,93$
	ВВ	25	$6,7 \pm 0,17$	$9,0 \pm 0,54$	$627,5 \pm 42,91$	$116,8 \pm 2,11$
Бета-лактоглобулин	АА	14	$6,7 \pm 0,48$	$8,4 \pm 0,88$	$557,7 \pm 62,33$	$106,3 \pm 8,18$
	АВ	57	$6,5 \pm 0,13$	$8,8 \pm 0,40$	$598,1 \pm 25,76$	$112,4 \pm 1,72$
	ВВ	44	$6,8 \pm 0,11$	$9,2 \pm 0,38$	$638,5 \pm 27,88$	$113,9 \pm 1,88$
Пролактин	АА	32	$6,5 \pm 0,16$	$8,6 \pm 0,49$	$645,8 \pm 22,80$	$112,8 \pm 2,39$
	АВ	40	$6,6 \pm 0,14$	$7,8 \pm 0,40$	$592,5 \pm 35,21$	$114,4 \pm 1,88$
	ВВ	5	$6,9 \pm 0,46$	$7,4 \pm 0,95$	$627,6 \pm 61,41$	$110,5 \pm 5,33$

Другим, не менее важным, геном является ген пролактина, который рассматривают в качестве одного из центральных генов-кандидатов. По данному гену высокое содержание эритроцитов наблюдалось у животных в генотипе ВВ – $6,9^{12}$ /л, который был выявлен у 5 коров, их результат превышал аналогичный показатель по сравнению с другими генотипами на 0,4 и $0,3^{12}$ /л. Высокий показатель лейкоцитов и тромбоцитов был выявлен у животных в гомозиготном генотипе АА и составил $8,6^9$ /л и $645,8^9$ /л. Наибольший показатель гемоглобина был получен у животных с гетерозиготным генотипом АВ 114,4 г/л, что на 1,6 и 3,9 г/л больше по сравнению с гомозиготными генотипами АА и ВВ.

Кровь, находящаяся в постоянном контакте со всеми органами и тканями, при воздействии различных факторов на организм (кормление, содержание, физиологическое состояние и т.д.) отражает все происходящие в нем процессы, изменяясь сама как качественно, так и количественно. Биохимические показатели играют важную роль в белковом, липидном и минеральном обменах веществ животных. Так, аспартат и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ) принимают активное участие в азотистом обмене, осуществляя связь между белковым, углеводным и жировым обменами веществ.

С целью контроля метаболических процессов и состояния животных в усло-

виях ТОО «Галицкое» было проведено исследование состояния их иммуно-биохимического статуса. В таблице 2 проведены данные исследований биохимических показателей крови в зависимости от гена и генотипа коров.

Результаты исследований показали, что высокое содержание холестерина в крови наблюдалось у коров по гену каппа-казеина (CSN3). У коров с гомозиготным генотипом АА – 3,9 г/л их результат был выше на 0,5 и 1,5 г/л, чем у сверстниц других генотипов. По гену бета-лактоглобулина (bLGB) высокая концентрация холестерина была обнаружена у коров с гетерозиготным генотипом АВ – 3,8 г/л. По гену пролактина (PRL) в изучаемых генотипах содержание холестерина было почти одинаковым и находилось в пределах 2,9-3,2 г/л. По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что концентрация холестерина в крови лактирующих коров зависит от уровня продуктивности и их генотипической принадлежности к изучаемым ДНК локусам.

По мнению Т.А. Гусевой, белкам крови отведена в организме ведущая роль. Они используются в синтезе ферментов, многих гормонов, участвуют в транспортировке питательных и минеральных веществ, а также отвечают за неспецифические реакции и иммунологическую реактивность организма в зависимости от условий среды [7].

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров с различным генотипом по генам-кандидатам белкового обмена

Изучаемые гены	Генотип	n	Биохимические показатели крови				
			холестерин, г/л	общ. белок, г/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л	глюкоза, ммоль/л
Каппа-казеин	АА	28	$3,9 \pm 0,99$	$82,5 \pm 6,61$	$31,6 \pm 1,85$	$72,8 \pm 3,38$	$3,6 \pm 0,83$
	АВ	50	$3,4 \pm 0,50$	$79,5 \pm 2,78$	$34,8 \pm 1,82$	$71,9 \pm 2,15$	$2,9 \pm 0,08$
	ВВ	25	$2,4 \pm 0,23$	$100,2 \pm 17,6$	$35,3 \pm 1,92$	$75,6 \pm 3,95$	$3,8 \pm 0,97$
Бета-лактоглобулин	АА	14	$2,6 \pm 0,19$	$75,9 \pm 7,52$	$32,1 \pm 3,13$	$64,6 \pm 5,31$	$2,9 \pm 0,23$
	АВ	57	$3,8 \pm 0,67$	$81,7 \pm 5,74$	$35,0 \pm 1,16$	$73,1 \pm 1,83$	$3,6 \pm 0,58$
	ВВ	44	$2,6 \pm 0,15$	$88,0 \pm 8,65$	$37,8 \pm 2,20$	$73,6 \pm 3,10$	$2,8 \pm 0,11$
Пролактин	АА	32	$3,2 \pm 0,27$	$80,7 \pm 5,61$	$36,4 \pm 1,80$	$72,4 \pm 2,44$	$2,9 \pm 0,11$
	АВ	40	$3,2 \pm 0,67$	$85,9 \pm 8,01$	$36,2 \pm 1,52$	$71,1 \pm 2,40$	$3,4 \pm 0,58$
	ВВ	5	$2,9 \pm 0,38$	$85,2 \pm 11,40$	$37,7 \pm 3,81$	$78,5 \pm 11,1$	$2,7 \pm 0,33$

Из анализа таблицы 2 следует, что наивысшая концентрация общего белка наблюдалась у всех исследуемых животных с гомозиготным генотипом ВВ. У коров с геном каппа-казеина (*CSN3*) она составила 100,2 л/г, по гену бета-лактоглобулина (*bLGB*) – 88,0 г/л и по генотипам гена пролактина (*PRL*) – 85,9–85,2 г/л. Таким образом, в ходе исследований было установлено, что наиболее высокая концентрация общего белка в крови наблюдалась у более высокопродуктивной группы животных с генотипом ВВ.

Активность ферментов АЛТ и АСТ является показателем белкового обмена в организме, который используется для контроля здоровья животных. Исследование уровня активности аминотрансфераз, проведенного нами в крови у коров по генам каппа-казеина (*CSN3*), бета-лактоглобулина (*bLGB*) и пролактина (*PRL*), показало, что высокая активность АЛТ и АСТ была обнаружена в крови у животных с генотипом ВВ, что свидетельствует о высоком белковом обмене у коров данного генотипа. Содержание глюкозы находилось в пределах физиологической нормы. Некоторое уменьшение активности фермента АЛТ и АСТ у коров с гетерозиготными генотипами обусловлено, видимо, периодичностью процессов переаминирования и самообновления белков в организме в период стельности животных.

Заключение

Эффективное ведение селекционной работы в молочном скотоводстве невозможно без комплексного использования всех достижений в области таких наук, как генетика, физиология и биохимия. Поэтому необходимо познание механизмов получения высокой молочной продуктивности и, соответственно, применение их в практике ведения молочного скотоводства. Познание таких механизмов на ранних этапах развития животных позволит с помощью ДНК тестов прогнозировать будущую их молочную продуктивность, что даст возможность целенаправленно повышать их молочную продуктивность. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что исследованные гематоло-

гические и биохимические показатели крови взаимосвязаны с уровнем молочной продуктивности и генотипом коров, они могут быть использованы как тесты для раннего прогнозирования молочной продуктивности коров.

Библиографический список

1. Медведева Н.С., Гончаренко Г.М., Подкорытов А.Т., Горячева Т.С. Методика отбора симментальского скота по белковомолочности с использованием молекулярно-генетических маркеров. – Горно-Алтайск, 2013. – 36 с.
2. Narukami T., Sasazaki S., Oyama K., Nogi T., Taniguchi M., Mannen H. Effect of DNA polymorphisms related to fatty acid composition in adipose tissue of Holstein cattle // *Anim. Sci. J.* – 2011. – Vol. 82 (3). – P. 406-411.
3. Стрекозов Н.И, Амерханов Х.А., Первов Н.Г. и др. Молочное скотоводство России. – Изд. 2-е, перераб. и доп. / Всерос. науч.-исслед. ин-т животноводства Россельхозакадемии. – М.: Агронаучсервис, 2013. – 611 с.
4. Дроздов Е.В., Нам И.Я., Заякин В.В. Анализ полиморфизма генов каппа-казеина, β -лактоглобулина, пролактина, рилизинг-фактора и соматотропина у коров разных пород Брянской области // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: сб. науч. тр. по матер. науч.-практ. конф. (24-25 октября 2013 г.). – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии Беларуси по животноводству», 2013. – С. 67-69.
5. Manga I., Riha J., Dvorak J. Comparison of influence markers *CSN3* and *CSN2* on milk performance traits in Czech Spotted and Holstein cattle tested at first, fifth and higher lactation // *Acta fytotechnica.* – 2006. – Vol. 13. – P. 13-15.
6. Tsiaras A.M., Bargouli G.G., Banos G. et al. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk performance traits and reproductive performance of Holstein cows // *J. Dairy Sci.* – 2005. – Vol. 88 (1). – P. 327-334.
7. Гусева Т.А. Адаптационные качества черно-пестрого скота различного экоге-неза в условиях лесостепной зоны сред-

него Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2016. – 150 с.

References

1. Medvedeva N.S., Goncharenko G.M., Podkorytov A.T., Goryacheva T.S. Metodika otbora simmentalskogo skota po belkovomolochnosti s ispolzovaniem molekulyarno-geneticheskikh markerov. – Gorno-Altaysk, 2013. – 36 s.
2. Narukami T., Sasazaki S., Oyama K., Nogi T., Taniguchi M., Mannen H. Effect of DNA polymorphisms related to fatty acid composition in adipose tissue of Holstein cattle // Anim. Sci. J. – 2011. – Vol. 82 (3). – P. 406-411.
3. Strekozov N.I., Amerkhanov Kh.A., Pervov N.G. i dr. Molochnoe skotovodstvo Rossii / Vseros. nauch.-issled. in-t zhivotnovodstva Rosselkhozakademii. – Izd. 2-e, pererab. i dop. – M.: Agronauchservis, 2013. – 611 s.
4. Drozdov E.V., Nam I.Ya., Zayakin V.V. Analiz polimorfizma genov kappa-kazeina, β -laktoglobulina, prolaktina, rilizing-faktora i somatotropina u korov raznykh

porod Bryanskoj oblasti // Sbornik nauchnykh trudov po materialam nauchno-prakticheskoy konferentsii (24-25 oktyabrya 2013): Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva. – Zhodino: RUP «Nauchno-prakticheskiy tsentr Natsional'noy akademii Belarusi po zhivotnovodstvu», 2013. – S. 67-69.

5. Manga I., Riha J., Dvorak J. Comparison of influence markers CSN3 and CSN2 on milk performance traits in Czech Spotted and Holstein cattle tested at first, fifth and higher lactation // Acta fytotechnica. – 2006. – Vol. 13. – P. 13-15.

6. Tsiaras A.M., Bargouli G.G., Banos G. et al. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk performance traits and reproductive performance of Holstein cows // J. Dairy Sci. – 2005. – Vol. 88 (1). – P. 327-334.

7. Guseva T.A. Adaptatsionnye kachestva cherno-pestrogo skota razlichnogo ekogeneza v usloviyakh lesostepnoy zony srednego Povolzhya: diss. ... kand. s.-kh. nauk. – Пенза, 2016. – 150 с.



УДК 636.082

**Ш.Б. Хашегульгов, О.О. Гетоков,
М.Б. Улимбашев, Л.У. Юсупова, Д.А. Яндиев
Sh.B. Khashegulgov, O.O. Getokov,
M.B. Ulimbashev, L.U. Yusupova, D.A. Yandiyev**

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АДАПТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON ADAPTIVE QUALITIES OF COWS

Ключевые слова: черно-пестрая, бурая швицкая, помеси, отгонно-горное содержание, естественная резистентность.

Распространение заболеваний, связанных со снижением неспецифической резистентности организма животных, подводит к решению вопроса разработки результативных, экономически эффективных и экологически чистых способов повышения общей устойчивости организма крупного рогатого скота. В основе рационального размещения и соотношения пород в различных природно-экологических регионах должна лежать объективная оценка адаптационных свойств и устойчивости животных к неблагоприятным факторам внеш-

ней среды, обусловленная степенью защитно-приспособительных реакций животных. Цель исследования – изучить уровень ряда факторов естественной резистентности и физиологической реактивности организма коров черно-пестрой и бурой швицкой пород, помесей с различной кровностью по голштинам в зависимости от высоты местности над уровнем моря. Объект исследований – коровы черно-пестрой, бурой швицкой пород и их помеси с голштинами. О резистентности организма животных судили по содержанию общего белка, иммуноглобулина G (Ig G), активности лизоцима и бактерицидной активности сыворотки крови до перегона в горы, в горах и после возвращения с гор. Установлено, что содер-