

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ПРОДУКТИВНОМ ДОЛГОЛЕТИИ БУРЫХ ШВИЦКИХ КОРОВ

ГОНТОВ Михаил Елисеевич, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр лубяных культур»

КОЛЬЦОВ Дмитрий Николаевич, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр лубяных культур»

Приведены результаты исследований по выявлению генетических особенностей коров долгожительниц с применением маркерных генов EAB-локуса групп крови. Исследования проводили в хозяйствах Смоленской области на коровах бурой швицкой породы, полностью закончивших продуктивное использование. Научно-методологическую базу данной работы составляли общепринятые иммуногенетические, статистические методы исследований и обработки данных. В результате изучения эритроцитарных антигенных факторов 1866 животных установлено преимущество по продолжительности продуктивного использования от 10 до 18 лет коров, носителей генетического материала, маркированного EAB-аллелями: B_1I_1Q , $G_3O_1T_1A_2E_3F_2K(Q)$, $P_1QA_1E_1I_1$, $Y_2E_3G_1Y_1G_1$, $Q_1B_1G_2KY_2E_1F_1O_1G_1$, $G_2Y_2E_1Q_1$, I_1Y_2 , I_1 , $BQT_1A_1P_1$, $B_1G_2KA_2B_1O_1$. Самый низкий процент долгожительниц (до 6 лет) выявили среди коров носителей EAB-аллелей: $I_1Y_2Y_1$, G_1O_1 , $I_1G_1G_1$, $QE_1F_1O_1$, $B_1O_3Y_2A_1E_3G_1P_1Q_1Y_1$, $I_1O_1QA_2$, O_1 , $O_2E_2G_2$, G_2E_2 , $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2$. Продолжительность жизни высоко положительно коррелировала с пожизненным надоем молока ($r = +0,9$).

54

АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

5
2021

Введение. Хозяйства всех форм собственности, специализирующиеся на производстве молока, заинтересованы в снижении его себестоимости, так как от этого зависит их финансовое состояние и благополучие. На рентабельность производства молока коров оказывают влияние многочисленные факторы хозяйственной деятельности, из которых следует выделить селекционно-племенную работу с животными. Долгое время вершиной племенной работы считалось выращивание коров с рекордной молочной продуктивностью. В настоящее время предпочтение отдается коровам с высокой продуктивностью, проявленной в течение ряда лет и связанной с хорошей плодовитостью [15]. От рождения до отела затрачиваются средства на будущих коров, а после первого отела и до четвертого длится период компенсации этих затрат на выращивание. Только после этого начинают получать прибыль, величина которой зависит от долголетия и продуктивности животного [14]. От продуктивного долголетия коров также зависит пожизненное количество молочной продукции и телят, в конечном счете, и рентабельность молочного скотоводства.

Специалисты и ученые, как у нас, так и за рубежом, отмечают, что экономически выгодной является корова, пожизненный удой которой превышает 30 000 кг молока [3, 4, 16].

По результатам наших исследований, средняя продолжительность продуктивного использования коров бурой швицкой породы в настоящее время составляет 4,6 лактации, что на 2,2 лактации меньше, чем продолжительность продуктивного использования их матерей.

Факторы, обуславливающие срок продуктивного долголетия, можно сгруппировать по тому

же принципу, что и факторы, определяющие молочную продуктивность: паратипические и генетические. Результаты изучения влияния этих факторов отражены в ряде научных публикаций [1, 2, 5, 6, 14]. В то же время авторы в своих работах уделяют недостаточно внимания характеристике наследственных особенностей долгожительниц. Поэтому в настоящее время исследования, направленные на выявление генетических факторов, способствующих повышению продуктивного долголетия коров комбинированных пород, отличаются особой актуальностью.

Одним из способов идентификации наследственных особенностей животных является использование в качестве генетических маркеров групп крови. Результаты ранее проведенных исследований позволили установить потенциальные возможности совершенствования технологии селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом с помощью иммуногенетического мониторинга [7–9, 11, 15, 18].

Целью наших исследований являлось определение генетических особенностей коров-долгожительниц бурой швицкой породы с использованием иммуногенетического мониторинга для мобилизации генетических ресурсов, комбинированных по направлению продуктивности пород крупного рогатого скота.

Научная новизна исследований состояла в получении с использованием иммуногенетического мониторинга новых знаний о генетических особенностях коров-долгожительниц бурого швицкого скота.

В связи с этим решали следующие задачи: получение моноспецифических реагентов, выявляющих группы крови крупного рогатого скота;



идентификация генотипов коров;
дифференциация исследуемых животных на группы с учетом продолжительности хозяйственного использования;

характеристика выделенных групп животных с использованием маркерных генов групп крови и определение генетических особенностей коров-долгожительниц.

Методика исследований. Лабораторные исследования проводили в 2021 г. на базе лаборатории зоотехнологий Смоленского НИИСХ, обособленного подразделения ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», и хозяйств Смоленской области по разведению бурого швицкого скота с использованием методических рекомендаций по исследованию и использованию групп крови [17].

Содержание животных в зимнее время привязное, летом лагерно-пастбищное. Доеение механическое в доильные ведра. В исследованиях использовали 60 моноспецифических сывороток, выявляющих маркерные гены 9 локусов соматических хромосом. Поливалентные сыворотки получали в хозяйствах области, свободных от инфекционных заболеваний, способом изоиммунизаций крупного рогатого скота, с последующей очисткой их в лаборатории до моноспецифичных и идентификацией в сравнительных испытаниях. Для характеристики генетических особенностей использовали маркерные гены ЕАВ-локуса, наиболее полно отражающие разнообразие наследственного материала животных.

Также для анализа использовали базы данных племенного учета. Биометрическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием методических указаний [10, 12] и компьютерной программы Microsoft Excel пакета Microsoft Office.

При обработке материалов использовали следующие формулы.

Формулу (1) применяли для подсчета частоты встречаемости ЕАВ-аллеля:

$$q = \frac{P}{n}, \quad (1)$$

где q – частота аллеля; P – число данного аллеля; n – общее число всех аллелей.

Формулу (2) применяли для определения степени гомозиготности исследуемой группы животных в ЕАВ-локусе:

$$Ca = \sum p^2 - 100, \quad (2)$$

где Ca – коэффициент гомозиготности, %; p – частота данного аллеля.

Формулу (3) применяли для определения степени генетического сходства между группами:

$$R = \sum \sqrt{pi \cdot qi}, \quad (3)$$

где R – индекс генетического сходства; pi , qi – частоты идентичных аллелей.

Результаты исследований. В племязаводе «Доброволец» Смоленской области выбывших из хозяйственного использования коров ($n = 1866$), носителей отдельных маркерных генов ЕАВ-локуса, распределили на 3 группы в зависимости от продолжительности жизни. В 1-ю группу вошли коровы с высоким уровнем продолжительности продуктивной жизни – свыше 10 лет; во 2-ю группу – от 6 до 9 лет (средний уровень); в 3-ю группу – от 2 до 6 лет (низкий уровень), табл. 1.

Животные исследуемого стада характеризовались наличием 78 ЕАВ-аллелей, каждая из которых маркирует разный генетический материал. Численность коров – носителей одноименных аллелей варьировала от 1 ($Y_2E_3G^Y G^{\cdot\cdot}$, $P_1QA_1E_1I^{\cdot}$) до 410 ($G_3O_1T_1Y_2E_3F_2^{\cdot}$) голов, что составляет от 0,05 до 21,97 % от их общего количества.

Установлено, что носители каждого маркера имели разные сроки жизни. Наиболее продолжительный срок использования (от 10 до 18 лет) установлен у всех коров – носителей маркеров B_1I_1Q , $G_3O_1T_1A_2E_3F_2K^{\cdot}$ ($Q^{\cdot}$), $P_1QA_1E_1I^{\cdot}$, $Y_2E_3G^Y G^{\cdot\cdot}$.

К долгожительницам следует отнести и коров с маркерами Q , $B_1G_2KY_2E_1F^O G^{\cdot\cdot}$, $G_2Y_2E_1Q^{\cdot}$, I_1Y_2 , I_1 , $BQT_1A_1P^{\cdot}$, $B_1G_2KA_2B^O$. Большая их часть (от 50 до 80 % в зависимости от унаследованного маркера) также прожили 10–18 лет и только 0,0 – 31,3 % выбыли в молодом возрасте от 2 до 6 лет.

Самый низкий процент долгожительниц выявлен среди коров с ЕАВ-аллелями: $I_1Y_2Y^{\cdot}$, $G_1O^{\cdot}$, $I_1G^G^{\cdot\cdot}$, QE_1F^O , $B_1O_3Y_2A_1E_3G^P Q^Y$, $I_1O_1QA_2$, O_1 , $O_2E_2G^{\cdot\cdot}$, G_2E_2 , $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2^{\cdot}$. В этой группе доля коров, проживших 10–18 лет, составила только 16–26 %, а доля коров со сроками эксплуатации от 2 до 6 лет значительно больше – 35–66,7 %.

Наибольшее распространение в стаде получили животные с 9 маркерными генами: b ($n = 258$), $P_1I^{\cdot}$ ($n = 49$), $G_1O^{\cdot}$ ($n = 67$), $G_2E_3F_2O^G^{\cdot\cdot}$ ($n = 54$), $B_1P_1Y_2G^Y$ ($n = 83$), $O^{\cdot}$ ($n = 91$), $I_1Y_2E_1G^I G^{\cdot\cdot}$ ($n = 79$), $B_1O_3Y_2A_1E_3G^P Q^Y$ ($n = 213$), $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2^{\cdot}$ ($n = 410$). Количество носителей отдельных маркеров составило от 2,63 до 21,97 %. Из них ЕАВ-аллели b , $O^{\cdot}$, $P_1I^{\cdot}$ и $G_1O^{\cdot}$ маркируют генетический материал, унаследованный от животных бурой швицкой породы отечественной селекции.

Остальные 5 аллелей ($G_2E_3F_2O^G^{\cdot\cdot}$, $B_1P_1Y_2G^Y$, $I_1Y_2E_1G^I G^{\cdot\cdot}$, $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2^{\cdot}$, $B_1O_3Y_2A_1E_3G^P Q^Y$) маркируют наследственный материал, унаследованный от бурой швицкой породы американской селекции, использующийся при совершенствовании отечественной бурой швицкой породы. Следует отметить, что среди коров с указанными выше 5 маркерами

Распределение коров – носителей разных маркерных ЕАВ-аллелей по продолжительности жизни

ЕАВ-аллель	Всего животных		Распределение по группам, %		
	гол.	%	1-я	2-я	3-я
Y ₂ E ₃ G ⁻ Y ⁻ G ⁻	1	0,05	100,0	0,0	0,0
P ₁ QA ₁ E ₁ I ⁻	1	0,05	100,0	0,0	0,0
G ₃ O ₁ T ₁ A ₂ E ₃ F ⁻ K ⁻ (Q ⁻)	2	0,11	100,0	0,0	0,0
B ₁ I ₁ Q	1	0,05	100,0	0,0	0,0
Q	5	0,27	80,0	0,0	20,0
G ₂ Y ₂ E ₁ Q ⁻	12	0,64	66,7	33,3	0,0
B ₁ G ₂ KY ₂ E ₁ F ⁻ O ⁻ G ⁻	9	0,48	66,7	11,1	22,2
I ₁ Y ₂	24	1,29	62,5	37,5	0,0
I ₁	33	1,77	57,6	27,3	15,2
BQT ₁ A ₁ P ⁻	23	1,23	52,2	30,4	17,4
B ₁ G ₂ KA ₂ B ⁻ O ⁻	16	0,86	50,0	18,8	31,3
E ₃ F ⁻ O ⁻	2	0,11	50,0	0,0	50,0
I ₁ E ₃ G ⁻	9	0,48	44,4	44,4	11,1
O ₁ E ₂	7	0,38	42,9	14,3	42,9
b	258	13,83	41,9	28,7	29,5
B ₂ G ₃ QT ₁ A ₁ P ⁻	17	0,91	41,2	17,6	41,2
P ₁ I ⁻	49	2,63	40,8	30,6	28,6
Y ₂ G ⁻ Y ⁻ G ⁻	5	0,27	40,0	20,0	40,0
B ₂ I ₂ A ₁ D ⁻ G ⁻ Q ⁻	26	1,39	38,5	34,6	26,9
G ₂ E ₃ F ⁻ O ⁻ G ⁻ ₂	54	2,89	37,0	29,6	33,3
G ₂ O ₁ E ₁ I ⁻	25	1,34	36,0	36,0	28,0
B ₁ G ₁ KE ₁ F ⁻ ₂ O ⁻	23	1,23	34,8	39,1	26,1
E ₃ F ⁻ ₂ Q ⁻	9	0,48	33,3	44,4	22,2
I ⁻ O ⁻	3	0,16	33,3	33,3	33,3
G ₂ O ₁	3	0,16	33,3	0,0	66,7
BI ₁ T ₁ A ₂ (P ⁻)	16	0,86	31,3	50,0	18,8
B ₁ P ₁ Y ₂ G ⁻ Y ⁻	83	4,45	31,3	27,7	41,0
O ⁻	91	4,88	30,8	36,3	33,0
Y ₂	26	1,39	30,8	34,6	34,6
I ₁ Y ₂ E ₁ G ⁻ I ⁻ G ⁻	79	4,23	30,4	26,6	43,0
E ₃ F ⁻ ₂ O ⁻	30	1,61	26,7	30,0	43,3
I ⁻	19	1,02	26,3	36,8	36,8
G ₂ E ₂	23	1,23	26,1	39,1	34,8
G ₃ O ₁ T ₁ Y ₂ E ₃ F ⁻ ₂	410	21,97	26,1	35,9	38,0
O ₂ E ₂ G ⁻ ₂	4	0,21	25,0	50,0	25,0
O ₁	28	1,50	25,0	39,3	35,7
I ₁ O ₁ QA ₂	29	1,55	24,1	34,5	41,4
B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻	213	11,41	23,9	36,6	39,4
QE ⁻ F ⁻ O ⁻	35	1,88	22,9	37,1	40,0
I ₁ G ⁻ G ⁻	20	1,07	20,0	45,0	35,0
G ₁ O ⁻	67	3,59	17,9	25,4	56,7
I ₁ Y ₂ Y ⁻	6	0,32	16,7	16,7	66,7
I ₁ Y ₂ E ₁ Y ⁻ G ⁻	1	0,05	0,0	100,0	0,0
B ₁ I ⁻ Q ⁻	1	0,05	0,0	100,0	0,0
B ₁ P ⁻	3	0,16	0,0	66,7	33,3
B ₁ G ₂ KY ₂ E ₁ F ⁻ ₂ G ⁻ O ⁻ G ⁻	3	0,16	0,0	66,7	33,3
B ₁ I ⁻ P ⁻	2	0,11	0,0	50,0	50,0
QO ⁻	10	0,54	0,0	40,0	60,0
Y ₂ A ₁	6	0,32	0,0	33,3	66,7
O ₁ Q ⁻	5	0,27	0,0	20,0	80,0
I ₁ O ₁ E ₂ (G ⁻)	1	0,05	0,0	0,0	100,0
B ₁ G ₂ KE ₃ F ⁻ ₂ I ⁻ O ⁻ G ⁻	1	0,05	0,0	0,0	100,0
Остальные	37	1,98	45,9	32,4	21,6
Всего	1866	100			





количество долгожителей составляет небольшой процент. Например, из наиболее многочисленных в стаде животных с маркерами $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y$ и $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2$ только 23,9 и 26,1% коров соответственно прожили от 10 до 18 лет и отнесены к долгожителям; значительно большая часть (38,0–39,4 %) коров выбывали в молодом возрасте от 2 до 6 лет.

Коэффициент корреляции между продолжительностью продуктивной жизни и количеством полученного за этот период молока имеет высокое положительное значение и составляет +0,9. Поэтому в соответствии с высоким уровнем коррелятивной связи следует оценивать и уровень хозяйственной ценности данного признака у коров.

В то же время корреляция между удоем за 305 дней первой, третьей и высшей лактаций и продолжительностью продуктивного использования имела отрицательный характер и составила в данном хозяйстве от –0,19 до –0,26.

Установлена пожизненная молочная продуктивность (количество надоев молока) коров с разными маркерными генами. Более высокие показатели имели коровы с ЕАВ-аллелями $G_2Y_2E_1Q^$, $B_1G_2KY_2E_1F^O^G^$, I_1Y_2 , $BQT_1A_1P^$ (табл. 2).

На развитие организма животных, проявление продуктивных качеств и, конечно, на продуктивное долголетие влияет множество генов, действуя аддитивно или комбинационно. Именно генотип определяет реакцию организма на окружающие условия внешней среды. Поэтому наряду с отдельными маркерами, контролирующими наследственный материал, расположенный в одной аутоosome, мы изучили продолжительность жизни и пожизненный удой коров с учетом генотипов в ЕАВ-локусе, т.е. с учетом влияния на организм животных определенного наследственного материала двух гомологичных аутосом, контролируемого двумя маркерными аллелями ЕАВ-локуса.

Из всего разнообразия генотипов (66 у 880 животных) в данной статье мы приводим животных с генотипами, в структуру которых входят наиболее распространенные, как в исследуемом стаде, так и в бурой швицкой породе три маркерных ЕАВ-аллеля: $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2$, b , $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y$ (табл. 3).

Таблица 2

Средняя продолжительность жизни и пожизненный удой коров бурой швицкой породы

Аллель	n	Возраст, полных лет	Удой пожизненный, т
$G_2Y_2E_1Q^$	12	11,1±0,62	39,8±3,9
$B_1G_2KY_2E_1F^O^G^$	9	10,4±1,17	38,7±5,9
I_1Y_2	26	10±0,63	38,4±3,5
$BQT_1A_1P^$	23	9,4±0,61	35,6±3,9

Лучшими показателями по продолжительности жизни (9,5–13 лет) и полученному в течение жизни количеству молока (33,3–46,9 т) характеризовались животные с генотипами: $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // B_1G_1KE_1F_2O^$ (12 лет – 46,9 т); $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // P_1I^$ (11 лет – 44,9 т); $b // G_2O_1E_1I^$ (13 лет – 36,6 т); $b // B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y$ (10 лет – 33,1 т); $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2 // I_1Y_2$ (9,5 лет – 34,4 т); $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2 // BQT_1A_1P^$ (9,6 лет – 33,3 т).

У коров, в генотипах которых три вышеуказанных маркера сочетались с другими ЕАВ-аллелями и соответственно с образованием других генотипов, показатели продуктивного долголетия были значительно хуже. Так, например, коровы с ЕАВ генотипом $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // I_1Y_2E_1G^IG^$ ($n = 10$) уступали аналогам с ЕАВ генотипом $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // B_1G_1KE_1F_2O^$ по продолжительности жизни на 4 года, по количеству полученного в течение жизни молока на 21,7 т ($P \leq 0,01$).

При комбинации ЕАВ-аллеля $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y$ с определенными маркерными генами этого локуса получены генотипы животных, определяющие высокое долголетие с рекордным для животных швицкой породы данного хозяйства продуктивным долголетием: $b // B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y$ – продолжительность жизни 15 лет, удой 71,2 т молока; $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // B_1G_1KE_1F_2O^$ – 17 лет, удой 73,4 т; $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // O_1E_2$ – 15 лет, удой 68,0 т; $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y // P_1I^$ – 13 лет, удой 65,3 т. Такие удачные сочетания генетического материала следует выявлять эмпирическим путем и использовать в подборках родительских пар для получения потомства коров с высокими показателями молочной продуктивности в течение продолжительного времени хозяйственного использования.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлены различия в продолжительности продуктивного долголетия коров бурой швицкой породы в зависимости от наследования генетического материала, маркируемого аллелями ЕАВ-локуса групп крови, и установлены генетические особенности долгожителей.

Коровы-долгожители со сроком продуктивного долголетия от 10 до 18 лет характеризуются наличием наследственного материала, маркированного аллелями ЕАВ-локуса групп крови: B_1I_1Q , $G_3O_1T_1A_2E_3F_2K^Q^$, $P_1QA_1E_1I^$, $Y_2E_3G^Y^G^$, Q , $B_1G_2KY_2E_1F^O^G^$, $G_2Y_2E_1Q^$, I_1Y_2 , I_1 , $BQT_1A_1P^$, $B_1G_2KA_2B^O^$.

Для коров, выбывших рано, в основном до 6 лет, характерны следующие маркеры: $I_1Y_2Y^$, $G_1O^$, $I_1G^G^$, $QE_1F^O^$, $B_1O_3Y_2A_1E_3G^PQ^Y$, $I_1O_1QA_2$, O_1 , $O_2E_2G^G^$, G_2E_2 , $G_3O_1T_1Y_2E_3F_2$.

Установлена высокая положительная коррелятивная связь между продолжительностью

Продолжительность жизни, лет, и пожизненный удой, т, бурых швицких коров с разными генотипами

ЕАВ генотипы		<i>n</i>	Пожизненный удой, М±m	Продолжительность жизни, М±m
Лучшие	B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻ //B ₁ G ₁ KE ₁ F ₂ O ⁻	3	46,9±6,7	12,0±2,89
	B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻ //P ₁ I ⁻	5	44,9±9,5	11,0±1,67
	b//G ₂ O ₁ E ₁ I ⁻	2	36,6±24,6	13,0±3,0
	b//B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻	24	33,1±4,2	10,0±0,66
	G ₃ O ₁ T ₁ Y ₂ E ₃ F ₂ //I ₁ Y ₂	6	34,4±8,8	9,5±1,91
	G ₃ O ₁ T ₁ Y ₂ E ₃ F ₂ //BQT ₁ A ₁ P ⁻	5	33,3±7,3	9,6±1,21
Худшие	B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻ //I ₁ Y ₂ E ₁ G ⁻ I ⁻ G ⁻	10	25,3±4,2	8,0±0,79
	B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻ //G ₂ O ₁ E ₁ I ⁻	4	16,6±5,9	5,8±0,75
	B ₁ O ₃ Y ₂ A ₁ E ₃ G ⁻ P ⁻ Q ⁻ Y ⁻ //E ₃ F ₂ O ⁻	5	19,3±7,1	6,4±1,4
	b//G ₂ E ₃ F ₂ O ⁻	11	18,7±4,3	7,3±0,86
	b//G ₁ O ⁻	12	17,0±4,1	5,9±0,84
	G ₃ O ₁ T ₁ Y ₂ E ₃ F ₂ //QE ₁ F ₂ O ⁻	6	17,9±4,7	6,5±0,85
	G ₃ O ₁ T ₁ Y ₂ E ₃ F ₂ //G ₁ O ⁻	12	19,0±4,0	6,8±0,73
В среднем по выборке		880	26,3±0,6	8,0±0,1

жизни коров и количеством надоев от них молока ($r = +0,9$). Наиболее высокие показатели пожизненной молочной продуктивности установлены в группах коров с маркерами G₂Y₂E₁Q⁻, B₁G₂KY₂E₁F₂O⁻G⁻, I₁Y₂, BQT₁A₁P⁻.

Коровы, в генотипах которых имелись различные комбинации наиболее распространенных генов b, G₃O₁T₁Y₂E₃F₂, B₁O₃Y₂A₁E₃G⁻P⁻Q⁻Y⁻ с другими генами ЕАВ-локуса, значительно различались по продолжительности жизни и молочной продуктивности. Отдельные животные использовались в хозяйстве 13–7 лет, за это время от них получили по 65,3–71,4 т молока.

Выявленные в результате исследований генетические особенности коров с высоким продуктивным долголетием следует учитывать в селекционной работе для мобилизации генетических ресурсов бурой швицкой породы крупного рогатого скота и повышения ее конкурентоспособности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анистенок С.В. Продолжительность продуктивного использования коров айрширской породы и методы ее повышения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – СПб.; Пушкин, 2014. – 21 с.

2. Валитов Х.З. Научное и практическое обоснование продуктивного долголетия коров в молочном скотоводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Усть-Кинельский, 2011. – 34 с.

3. Влияние живой массы коров и приплода на продолжительность их продуктивного долголетия / С.В. Карамаев [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 22–25.

4. Влияние возраста первого отела на молочную продуктивность коров бурой швицкой породы в условиях Смоленской области / В.К. Чернушенко [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 16–17.

5. Влияние быков-производителей на продуктивность и долголетие дочерей / А.В. Степанов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 12. – С. 74–77.

6. Влияние типа телосложения на продуктивное долголетие коров / А.А. Вельматов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 4. – С. 51–54.

7. Генетический контроль селекционных процессов в популяции бурого швицкого скота с использованием маркерных генов групп крови / М.Е. Гонтов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 17–20.

8. Гомо- и гетерозиготность популяции скота смоленского типа бурой швицкой породы / М.Е. Гонтов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 10. – С. 17–20.

9. Гонтов М.Е., Кольцов Д.Н. Молочная продуктивность и гетерогенность в ЕАВ, ЕАФ локусах бурой



го швицкого скота // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 6. – С. 53–58.

10. Животовский Л.А., Машиуров А.М. Методические рекомендации по статистическому анализу иммуногенетических данных для использования в селекции животных. – Дубровицы: ВНИИЖ, 1974. – 30 с.

11. Иммуногенетический анализ линий бурого швицкого скота / М.Е. Гонтов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 4. – С. 55–56.

12. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 367 с.

13. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности / С.В. Карамаев [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 5. – С. 16–19.

14. Продуктивное долголетие крупного рогатого скота молочных пород / Н.И. Стрекозов [и др.] // Аналитический обзор. – Дубровицы, 2012. – 72 с.

15. Русанова С.А., Гонтов М.Е., Кольцов Д.Н. Изменение генеалогической структуры бурой швицкой породы в процессе селекции // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 68–71.

16. Селекционные процессы при разведении скота молочных пород Нижнего Поволжья / А.П. Коханов [и др.]; Волгоградский ГАУ. – Волго-

град, 2012. – 168 с.

17. Сороковой П.Ф. Методические рекомендации по исследованию групп крови в селекции крупного рогатого скота. – Дубровицы: ВНИИЖ, 1974. – 40 с.

18. Эффективность мониторинга групп крови на этапах селекции сычевской породы крупного рогатого скота в Смоленской области / Д.Н. Кольцов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 9. – С. 44–46.

Гонтов Михаил Елисеевич, канд. с-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории зоотехнологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия.

Кольцов Дмитрий Николаевич, канд. с-х. наук, доцент, зам. директора по региональному развитию обособленного подразделения Смоленский НИИСХ, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия. 214025, г. Смоленск, ул. Нахимова, 21.

Тел.: (4812) 64-08-62.

Ключевые слова: бурая швицкая корова; продуктивное долголетие; генетический маркер.

GENETIC FACTOR IN THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF BROWN SWISS COWS.

Gontov Mikhail Eliseevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Russia.

Koltsov Dmitriy Nikolaevich, Associate Professor, Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Russia.

Keywords: Brown Swiss cow; productive longevity; genetic marker.

The results of studies to identify the genetic characteristics of long-lived cows using marker genes of the EAB locus of blood groups are presented. The research was carried out in farms of the Smolensk region on Brown Swiss cows that had completely finished productive use. The scientific and methodological basis of this work was the gen-

erally accepted immunogenetic and statistical methods of research and data processing. As a result of the study of erythrocyte antigenic factors of 1866 animals, the advantage in the duration of productive use from 10 to 18 years of cows carrying genetic material marked with EAB-alleles: B1I1Q, G3O1T1A'2E'3F'2K'(Q'), P1QA'1E'1I', Y2E'3G'Y'G'', Q, B1G2KY2E'1F'O'G', G2Y2E'1Q', I1Y2, I1, BQT1A'1P', B1G2KA'2B'O' was established. The lowest percentage of long-lived cows (under 6 years) the following EAB-allele carrier were identified: I1Y2Y', G1O', I1G'G', QE'1F'O', B1O3Y2A'1E'3G'P'Q'Y', I1O1QA'2, O1, O2E'2G'2, G2E'2, G3O1T1Y2E'3F'2. Lifetime was highly positively correlated with lifetime milk production ($r = +0.9$).

