

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.082.2

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-264-10-55-61

О.В. Дивенко

O.V. Divenko

ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМОРФИЗМА И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ГЕНА ЛЕПТИНА У КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ

FEATURES OF POLYMORPHISM AND GENETIC STRUCTURE OF THE LEPTIN GENE IN RED STEPPE COWS

Ключевые слова: коровы, красная степная порода, ген лептин, полиморфизм, аллель, генотип.

Ген лептина влияет на молочную продуктивность коров, регуляцию энергетического обмена и продолжительность хозяйственного использования коров молочных пород. Особенности полиморфизма гена лептина коров красной степной породы в условиях Западной Сибири проведены впервые. Маточное поголовье указанной породы составляет около 60% всего молочного скота Омской области, в связи с чем результаты проведенных исследований об особенностях полиморфизма гена лептина и обусловленности молочной продуктивности коров становятся актуальными для селекционеров, занимающихся разведением таких животных. При генотипировании 126 коров одного из хозяйств Омской области выявлены 2 аллеля С и Т и 3 генотипа СС, СТ и ТТ. Частота встречаемости аллеля С (0,6) преобладала над аллелем Т (0,4). Выявлен малочисленный генотип ТТ с частотой встречаемости 15%. Максимальная частота встречаемости была у коров с генотипом СТ – 49%. Генетическое равновесие популяции подтверждено тестом гетерозиготности (1,02), значением χ^2 (0,10) и индексом фиксации Райта (-0,02). Доля гомозиготных коров составила 51% при коэффициенте генетической изменчивости 48,3%, что характеризует поголовье как генетически разнообразное. У коров красной степной породы определено достоверное влияние генотипа ТТ гена лептина на удой (5882 кг) и коэффициент молочности (1019 кг) в течение 3-й лактации. Высокое содержание основных компонентов молока принадлежало коровам с малочисленным генотипом ТТ, но достоверного подтверждения установлено не было. Результаты исследований о частоте встречаемости генотипов гена леп-

тина и их влиянии на проявление хозяйственно-полезных признаков рекомендуем учитывать селекционерам при осуществлении селекционно-племенной работы с маточным поголовьем красного степного скота.

Keywords: cows, Red Steppe cattle breed, leptin gene, polymorphism, allele, genotype.

The leptin gene affects milk producing ability of cows, the regulation of energy metabolism and the duration of economic use of dairy cows. The features of the polymorphism of the leptin gene in Red Steppe cows in West Siberia were studied for the first time. The breeding stock of this breed accounts for about 60% of the total dairy cattle of the Omsk Region, and therefore the research findings on the features of the polymorphism of the leptin gene and the dependence of dairy productivity of cows become relevant for breeders involved in the breeding of such animals. The genotyping of 126 cows from one of the farms in the Omsk Region revealed two C and T alleles and three CC, CT and TT genotypes. The frequency of the C allele (0.6) prevailed over the T allele (0.4). A small TT genotype with a frequency of 15% was identified. The maximum occurrence was in cows with the CT genotype - 49%. The genetic balance of the population was confirmed by the heterozygosity test (1.02), the value of χ^2 (0.10) and the Wright fixation index (-0.02). The percentage of homozygous cows was 51% with a coefficient of genetic variability of 48.3% which characterized the livestock as genetically diverse. A significant effect of the TT genotype of the leptin gene on milk yield (5882 kg) and milk production coefficient (1019 kg) during the third lactation was determined in cows of the Red Steppe breed. The high content of the main components of milk belonged to cows with a small

TT genotype, but no reliable confirmation was found. We advise that breeders take into account the research findings on the occurrence of leptin gene genotypes and

their effect on the manifestation of economic traits when carrying out breeding work with breeding stock of Red Steppe cattle.

Дивенко Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент, ст. науч. сотр., Омский аграрный научный центр, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: perminova@anc55.ru.

Divenko Olga Vladimirovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Senior Researcher, Omsk Agricultural Research Center, Omsk, Russian Federation, e-mail: perminova@anc55.ru.

Введение

С возникновением ДНК-маркерной селекции стало возможным прогнозирование продуктивных и воспроизводительных функций коров в ранние сроки. Среди генов, влияющих на молочную продуктивность, регуляцию энергетического обмена и продолжительность хозяйственного использования, ген лептина играет важную роль. У молодняка крупного рогатого скота действие гормона заключается в стимуляции роста, у взрослых животных оказывает влияние на воспроизводительные функции и иммунитет. У дойных коров лептин участвует в регуляции секреторной деятельности лютеинизирующего гормона и пролактина [1]. Кроме этого функционирование лептина связано с интенсивностью метаболических процессов в организме, накоплением жировой ткани, что определяет величину массы тела животного [2].

В настоящее время отечественные и зарубежные ученые занимаются изучением вопросов о влиянии полиморфизма гена лептина на основные хозяйственно-полезные признаки коров молочных пород: голштинской, черно-пестрой, симментальской, джерсейской. Исследования животных местных пород, к которым можно отнести и красную степную породу, не так многочисленны. На территории Омской области маточное поголовье этой породы составляет около 60% всего молочного скота, поэтому селекционерам необходимо располагать информацией об особенностях полиморфизма основных ДНК-маркеров, в том числе и гена лептина у этих животных. Опираясь на данные научных исследований, выявлена неоднозначная картина распределения аллелей и генотипов гена лептина у коров разных молочных пород. Так, у представительниц голштинской породы Республики Татарстан и Алтайского края преобладали особи с гетерозиготными генотипами СТ гена лептина (44-51%). У голштинов Татарстана малочисленным был генотип СС (19%), а у алтайских – генотип ТТ (11%). Также у коров голштинской породы выявлена ассоциация генотипа СС

гена лептина с высокой молочной продуктивностью коров (7129,6 кг), с максимальным пожизненным удоем (30522 кг) и продолжительностью хозяйственного использования в стаде (3,64 лактаций). Генотип ТТ был ассоциирован высоким содержанием жира и белка в молоке (4,48-4,59 и 3,17% соответственно) [3, 4]. У черно-пестрой, симментальской и красной степной пород редко встречающимся был генотип ТТ (1-16%). Среди представительниц симментальской и красной степной пород самой многочисленной группой были носители генотипа СС 65-70%. У черно-пестрых коров высокий удой 7112,3 кг и содержание жира 4,03% ассоциировались с генотипом СС, повышенная белковость молока (3,07%) – с генотипом ТТ [5-8]. В исследованиях новозеландских ученых Линкольнского университета на поголовье коров, полученного от скрещивания голштинской и джерсейской пород, не установлено влияния генотипов гена лептина на молочную продуктивность коров [9]. У местного аборигенного скота бушинской породы и её помесей с подольской породой Тузланского кантона (Босния и Герцеговина) был выявлен единственный генотип А59V (СС) по причине снижения генетической изменчивости, искусственного отбора, который происходил в среде обитания животных [10]. Учеными Национального научно-исследовательского института молочных продуктов (Карнал, Харьяна, Индия) была определена связь генотипа СТ гена лептина с высокой молочной продуктивностью у коров породы Каран Фрайз, полученной от скрещивания коров зебувидной породы Тарпаркар (Tharparkar) с быками голштинской, швицкой и джерсейской пород [11].

Таким образом, результаты исследований гена лептина свидетельствуют о неоднозначной картине его полиморфизма и ассоциировании с молочными признаками коров разных пород молочного направления продуктивности. Детального изучения влияния гена лептина на продуктивность коров красной степной породы к настоящему времени проведено не было.

Целью работы стало изучение особенностей полиморфизма гена лептина у коров красной степной породы в условиях Омской области, а также выявление ассоциаций с их продуктивными показателями.

Основными **задачами** стало: изучить частоту встречаемости аллелей С и Т, генотипов СС, СТ и ТТ; провести генетико-статистический анализ, а также выявить ассоциации генотипов гена лептина с основными продуктивными показателями коров красной степной породы.

Объекты и методы

Исследование полиморфизма гена лептина проводилось в лаборатории агробиотехнологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН, г. Новосибирск). В качестве исходного материала кровь 126 коров красной степной породы в сентябре 2025 г. была отобрана сотрудниками ФГБНУ «Омский АНЦ» в промаркированные вакуумные пробирки (вакутейнеры) объемом 4 мл с консервантом, и при температуре 2-4⁰С транспортирована в лабораторию. Анализ осуществлялся согласно апробированной ПЦР-ПДРФ методике, включал в себя амплификацию фрагмента размером 163 п.н. с использованием C1000 «BioRad». Полученные продукты амплификации генов были обработаны эндонуклеазами рестрикции Hind III, EcoICRI, Hae III, RsaI (СибЭНЗИМ, г. Новосибирск) согласно прописи изготовителя. Визуализация и идентификация генотипов были определены электрофорезом в 3%-ном агарозном геле в УФ-свете.

Распределение животных в группах было проведено с учетом носительства генотипа гена лептина. Так, в первую группу вошли коровы с генотипом СС (45 гол.), во вторую – с генотипом СТ (62 гол.), в третью группу – с генотипом ТТ (19 гол.). Условия содержания и кормления для исследуемых животных были одинаковыми. Первичная информация по животным, сформированная через «Структуру картотеки» ИАС «Селэкс-Молочный скот», была импортирована в программу Excel 97-2003.

Вычисления показателей частоты встречаемости аллелей и генотипов, теоретически ожидаемого носительства гомо- и гетерозигот, генетического равновесия, уровня гомозиготности локуса, числа эффективно действующих алле-

лей, степени генетической изменчивости популяции, теста гетерозиготности, индивидуального индекса фиксации Райта проводили по формулам, представленным в методике определения генетической структуры стада [12]. Коэффициент устойчивости лактации ($K_{уст}$), коэффициент молочности (КМ), биологическую эффективность коровы (БЭК) и коэффициент биологической полноценности (КБП) проводили по общепринятым формулам.

Экспериментальная часть

У генотипированного поголовья красной степной породы выявлены два аллеля гена лептина С и Т с частотой встречаемости 0,6 и 0,4 соответственно. Самой многочисленной оказалась группа животных-носителей генотипа СТ – 49%. Особи с генотипом СС составили 39%, с генотипом ТТ – 15%.

При проведении селекционно-генетической характеристики гена лептина коров красной степной породы определились параметры, представленные в таблице 1. Доля гетерозиготных особей исследуемого поголовья составила 0,49. При расчёте ожидаемой гетерозиготности (0,48) и определении теста гетерозиготности (1,02) установлено, что данная популяция находится в генетическом равновесии Харди-Вайнберга ($\chi^2 = 0,10$) при равном распределении частот аллелей и генотипов. При расчете индекса фиксации Райта (-0,02) картина генетического равновесия данной популяции подтвердилась. Около половины генотипированного поголовья красной степной породы по гену лептину (51%) было гомозиготным. Степень генетической изменчивости популяции (48,3%) свидетельствует о значительном разнообразии генетических вариантов.

Таблица 1
Генетическая структура гена лептина
у коров красной степной породы

Показатель	Красная степная порода
Наблюдаемая гетерозиготность (H_o)	0,49
Ожидаемая гетерозиготность (H_e)	0,48
Тест гетерозиготности (ТГ)	1,02
Индекс фиксации (F_{is})	-0,02
χ^2	0,10
Уровень гомозиготности (C_a), %	51
Уровень полиморфности (N_a)	1,92
Степень генетической изменчивости (V), %	48,3

Уровень полиморфности (1,92) подтверждает, что в локусе лептина определены два аллеля С и Т.

Молочная продуктивность в течение первых трех лактаций коров с разными генотипами гена лептина представлена в таблице 2.

Таблица 2

Хозяйственно-полезные показатели коров красной степной породы с разными вариантами генотипов гена лептина

Показатель	Генотип гена лептина		
	СС	СТ	ТТ
Поголовье, гол.	45	62	19
Удой за 1-ю лактацию, кг	4981±126,7	4965±108,7	4936±212,0
Удой за 2-ю лактацию, кг	5384±229,3	5165±187,9	5207±377,9
Удой за 3-ю лактацию, кг	5430±338,6	4930±205,5	5882±208,5
К _{уст} 1-я лактация, %	92,7±2,32	91,1±1,60	93,6±3,52
К _{уст} 2-я лактация, %	85,1±1,86	84,7±2,58	86,3±3,87
К _{уст} 3-я лактация, %	79,0±4,09	79,3±3,03	78,8±5,16
КМ 1-я лактация, кг	924±25,4	929±22,7	923±46,9
КМ 2-я лактация, кг	926±52,4	931±34,9	922±72,9
КМ 3-я лактация, кг	897±76,8	871±36,4	1019±42,8
БЭК, %	122,3±4,78	127,5±3,87	124,9±7,22
КБП, %	83,5±2,60	86,3±2,68	86,1±5,21

В течение первых двух лактаций удой коров разных генотипов достоверно не различался. Средние показатели варьировались по первой лактации 4936-4981 кг, по второй – 5165-5384 кг. По результатам третьей лактации животные с генотипом ТТ (5282 кг) превзошли сверстниц на 452-952 кг (8-19%), при этом с носителями гетерозиготного генотипа СТ разница была достоверной (P<0,01).

Коэффициент устойчивости лактации у всех коров снижался с возрастом (с 91,1-93,6 до 78,8-79,9%) без достоверных различий. Коэффициент молочности у животных с генотипами СС и СТ с возрастом снизился с 924-929 до 871-897 кг, достоверно не различаясь. Особи с генотипом ТТ к третьей лактации повысили дан-

ный показатель с 923 до 1019 кг, при достоверной разнице с носителями генотипа СТ +148 кг, или +17% (P<0,01).

Показатели, характеризующие биологическую полноценность молока, у коров-носителей генотипа СТ недостоверно превышали аналогичное значение у животных гомозиготных генотипов. Так, биологическая эффективность этих животных составила 127,5% с отличием в 2,6-5,2 с животными других генотипов, а коэффициент биологической полноценности 86,3% с отличием на 0,2-2,8%.

Состав молока коров с гомозиготным генотипом ТТ имел отличия в сравнении с носителями других генотипов (табл. 3).

Таблица 3

Качественный состав молока коров красной степной породы с разными вариантами генотипов гена лептина

Показатель	Генотип гена лептина		
	СС	СТ	ТТ
Содержание массовой доли, %			
жира	4,19±0,19	4,42±0,12	4,54±0,29
белка	3,58±0,05	3,62±0,02	3,64±0,06
лактозы	5,06±0,07	5,12±0,03	5,12±0,08
СОМО	9,21±0,13	9,31±0,06	9,32±0,14
сухого вещества	13,53±0,36	13,72±0,15	13,77±0,38
Соотношение жира и белка	1,16±0,04	1,22±0,03	1,22±0,07
Плотность молока, кг/м ³	1031,9±0,36	1032,2±0,20	1032,2±0,45

По всем компонентам молока коровы-носители генотипа ТТ превзошли аналогов других генотипов без достоверного подтверждения. Разница по содержанию жира составила 0,02-0,06, белка – 0,06%, лактозы – 0,06%, СОМО – 0,01-0,11, сухого вещества – 0,05-0,24%.

Соотношение жира и белка у всех коров было оптимальным – 1,16-1,22, достоверно не различаясь.

Плотность молока у коров с генотипами СТ и ТТ (1032,2 кг/м³) показала небольшое недостоверное превышение (+0,3 кг/м³) над животными генотипа СС.

Результаты и их обсуждение

Таким образом, в исследуемой популяции красного степного скота Омской области выявлено преобладающее носительство аллеля С (0,6) над аллелем Т (0,4). Малочисленным оказался генотип ТТ, он определился у 19 гол. (15%). Полученные результаты сопоставляются с научными данными исследователей, изучающих особенности полиморфизма гена лептина у коров красной степной породы в условиях Краснодарского края (5%), голштинских коров Алтайского края (11%), симментальской породы Тамбовской области (1%). В наших исследованиях максимальная частота встречаемости была у коров с генотипом СТ – 49%, в отличие от краснодарского красного степного скота, у которого большинство были носителями генотипа СС – 65%. Голштины Республики Татарстан (51%) и черно-пестрый скот Башкирии (54%) показали максимально сопоставимые частоты встречаемости гомозиготного генотипа СС с исследуемым в нашей научной работе поголовьем красной степной породы.

Генетическое равновесие популяции подтверждено тестом гетерозиготности (1,02), значением $\chi^2 = 0,10$ и индексом фиксации Райта (-0,02). Доля гомозиготных коров составила 51% при коэффициенте генетической изменчивости 48,3%, что характеризует поголовье как генетически разнообразное. Большинство исследователей коров молочных пород склоняются к генетическому равновесию изучаемых популяций по гену лептина.

В нашей работе у красных степных коров выявлено достоверное влияние генотипа ТТ гена лептина на удой (5882 кг) и коэффициент молочности (1019 кг) в течение третьей лактации в отличие от исследований алтайских, башкир-

ских, татарстанских ученых, где высокие удои черно-пестрых и голштинских коров, в том числе и пожизненные, ассоциировались с генотипом СС. Кроме этого высокие качественные показатели молока этих животных были связаны с генотипом ТТ. В наших исследованиях содержание основных компонентов молока тоже принадлежало коровам с генотипом ТТ, но достоверного подтверждения установлено не было.

Заключение

При осуществлении селекционно-племенной работы с маточным поголовьем красного степного скота необходимо учитывать распределение частот встречаемости генотипов гена лептина и их влияние на хозяйственно-полезные признаки. С целью выявления достоверных ассоциаций генотипов гена лептина с молочной продуктивностью коров красной степной породы научная работа будет продолжена на увеличенной экспериментальной выборке животных.

Библиографический список

1. Ассоциативные взаимосвязи генов DGAT1 И LEP с молочной и мясной продуктивностью коров (обзор) / П. О. Щеголев, А. А. Чаицкий, К. Д. Чаицкая, В. А. Дуркина. – DOI 10.35694/YARCX.2025.72.4.012. – Текст: непосредственный // Вестник АПК Верхневолжья. – 2025. – № 4 (72). – С. 76-83.
2. Коновалова, Е. Н. Липидный обмен крупного рогатого скота: особенности и генное регулирование / Е. Н. Коновалова, Е. А. Гладырь. – Текст: непосредственный // Успехи наук о животных. – 2024. – № 1. – С. 42-51.
3. Сарычев, В. А. Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров голштинской породы в зависимости от полиморфизма гена лептина / В. А. Сарычев, А. И. Афанасьева. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-252-10-61-68. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 10 (252). – С. 61-68.
4. Применение ДНК-технологий в тестировании коров голштинской породы по генам TG5, SCD1 И LEP для повышения эффективности производства молока / Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатова [и др.]. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_2_254_108. – Текст: непосредственный // Ученые записки казанской академии ветеринарной медицины им.

Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 108-114.

5. Полиморфизм гена каппа-казеина и гормона лептина у коров симментальской породы в учхозе-племзаводе «Комсомолец» / С. А. Ламонов, А. Б. Акимов, И. А. Скоркина, Е. В. Савенкова. – DOI 10.24412/1992-2582-2026-1-124-126. Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2026. – № 1 (84). – С. 124-126.

6. Ассоциация полиморфизма гена лептина с хозяйственно полезными признаками крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы / М. А. Парамонова, Ф. Р. Валитов, И. Н. Ганиева [и др.]. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-99-1-277-283. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1 (99). – С. 277-283.

7. Афанасьева, А. И. Характеристика генетического профиля крупного рогатого скота черно-пестрой породы на основе ДНК-диагностики по генам каппа-казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (BLG), альфа-лактальбумина (LALBA) и лептина (LEP) / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-211-5-48-52. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (211). – С. 48-52.

8. Кононова, Л. В. Сравнительный полиморфизм локуса лептина в популяциях крупного рогатого скота красной степной и швицкой пород / Л. В. Кононова, Г. Н. Шарко, Е. В. Мачульская. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2018. – № 5 (144). – С. 52-54.

9. Haruna, I. L., Li, Y., Zhou, H., Hickford, J. G. H. (2021). Effects of bovine leptin gene variation on milk traits in New Zealand Holstein-Friesian × Jersey-cross dairy cows. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 64(1), 114–121. <https://doi.org/10.1080/00288233.2020.1838570>.

10. Maletić, M., Paprikić, N., Lazarevic, M., et al. (2019). Insight in Leptin Gene Polymorphism and Impact on Milk Traits in Autochthonous Busha Cattle. *Acta Veterinaria*. 69. 153-163. DOI: 10.2478/acve-2019-0012.

11. Dar, M. R., Singh, M., Thakur, S., Verma, A. (2021). Exploring the relationship between polymorphisms of leptin and IGF-1 genes with milk yield in indicine and taurine crossbred cows. *Tropical Animal Health and Production*, 53(4), 413. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02866-1>.

12. Кузнецов, В. М. F-статистики Райта: оценка и интерпретация / В. М. Кузнецов. – Текст: непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. – № 4. – С. 80-104.

References

1. Shchegolev P.O. Assotsiativnye vzaimosvyazi genov DGAT1 i LEP s molochnoy i myasnoy produktivnostyu korov (obzor) / P.O. Shchegolev, A.A. Chaitskiy, K.D. Chaitskaya, V.A. Durkina. DOI: 10.35694/YARCX.2025.72.4.012 // Vestnik APK Verkhnevolzhya. – 2025. – No. 4 (72). – S.76–83.

2. Konovalova E.N., Gladyr E.A. Lipidnyy obmen krupnogo rogatogo skota: osobennosti i gennoe regulirovanie / E.N. Konovalova, E.A. Gladyr // Uspekhi nauk o zhivotnykh. – 2024. – No. 1. – S. 42–51.

3. Sarychev, V.A. Molochnaya produktivnost i produktivnoe dolgoletie korov golshtinskoy porody v zavisimosti ot polimorfizma gena leptina / V.A. Sarychev, A.I. Afanaseva. DOI: 10.53083/1996-4277-2025-252-10-61-68 // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – No. 10 (252). – S. 61–68.

4. Primenenie DNK-tehnologiy v testirovanii korov golshtinskoy porody po genam TG5, SCD1 i LEP dlya povysheniya effektivnosti proizvodstva moloka / F.F. Zinnatov, T.R. Yakupov, F.F. Zinnatova [i dr.]. DOI: 10.31588/2413_4201_1883_2_254_108 // Uchenye zapiski Kazanskoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. – 2023. – T. 254. – No. 2. – S. 108–114.

5. Lamonov S.A. Polimorfizm gena kappa-kazeina i gormona leptina u korov simmentalskoy porody v uchkhoze-plemzavode “Komsomolets” / S.A. Lamonov, A.B. Akimov, I.A. Skorkina, E.V. Savenkova. – DOI: 10.24412/1992-2582-2026-1-124-126 // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2026. – No. 1 (84). – S. 124–126.

6. Assotsiatsiya polimorfizma gena leptina s khozyaystvenno poleznymi priznakami krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody / M.A. Paramonova, F.R. Valitov, I.N. Ganieva [i dr.]. – DOI: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-277-283 // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – No. 1 (99). – S. 277–283.

7. Afanaseva, A.I. Kharakteristika geneticheskogo profilya krupnogo rogatogo skota cherno-pestroy porody na osnove DNK-diaagnostiki po genam kappa-kazeina (CSN3), beta-laktoglobulina (BLG), alfa-laktalbumina (LALBA) i leptina (LEP) /

A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev. – DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-48-52 // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 5 (211). – S. 48–52.

8. Kononova L.V. Sravnitelnyy polimorfizm lokusa leptina v populyatsiyakh krupnogo rogatogo skota krasnoy stepnoy i shvitskoy porod / L.V. Kononova, G.N. Sharko, E.V. Machulskaya // Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2018. – No. 5 (144). – S. 52–54.

9. Haruna, I. L., Li, Y., Zhou, H., Hickford, J. G. H. (2021). Effects of bovine leptin gene variation on milk traits in New Zealand Holstein-Friesian × Jersey-cross dairy cows. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 64(1), 114–121. <https://doi.org/10.1080/00288233.2020.1838570>.

10. Maletić, M., Paprikić, N., Lazarevic, M., et al. (2019). Insight in Leptin Gene Polymorphism and Impact on Milk Traits in Autochthonous Busha Cattle. *Acta Veterinaria*. 69. 153-163. DOI: 10.2478/acve-2019-0012.

11. Dar, M. R., Singh, M., Thakur, S., Verma, A. (2021). Exploring the relationship between polymorphisms of leptin and IGF-1 genes with milk yield in indicine and taurine crossbred cows. *Tropical Animal Health and Production*, 53(4), 413. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02866-1>.

12. Kuznetsov, V. M. F-statistiki Rayta: otsenka i interpretatsiya / V. M. Kuznetsov // Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh. – 2014. – No. 4. – S. 80-104.



УДК 619:617.5

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-264-10-61-66

Е.Д. Бердова, Л.В. Медведева,
Н.Б. Кочетыгова, С.М. Селеменова
E.D. Berdova, L.V. Medvedeva,
N.B. Kochetygova, S.M. Selemeneva

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ КОЖНЫХ РАН ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АДГЗИВОВ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

CHARACTERIZATION OF MICROBIAL CONTAMINATION OF SKIN WOUNDS IN LABORATORY ANIMALS FOLLOWING THE APPLICATION OF VARIOUS ADHESIVES

Ключевые слова: адгезивы, «бесшовное» соеденение тканей, антибактериальная активность, бактериологическое исследование, хирургическая инфекция, закрытие ран, биоклеи, репаративная регенерация, микробное обсеменение.

Активное размножение микроорганизмов в раневой полости приводит не только к замедлению процессов заживления тканей, но и, в ряде случаев, к возникновению хирургической инфекции. Бактериологические исследования микробного загрязнения кожных ран, для закрытия которых использовали различные медицинские адгезивы, позволяют прогнозировать риск возникновения осложнений и течение процессов репаративной регенерации. Экспериментальные исследования выполнены на базе кафедры морфологии, хирургии и акушерства Алтайского государственного аграрного университета и медицинской лаборатории «Здоровье». Цель исследования – проведение качественного и количественного анализа микробной обсемененности кожных ран, для закрытия которых использовали медицинские клеи «Сульфакрилат», «Dermabond» и «His-

toacryl». На основании проведенных исследований можно утверждать, что микробное обсеменение кожных ран у всех лабораторных животных было представлено преимущественно представителями кожной микрофлоры (*Staphylococcus epidermidis*; *Staphylococcus saprophyticus*; *Acinetobacter* species) и условно-патогенной микрофлоры кишечника (*Escherichia coli*; *Klebsiella pneumoniae*). После применения биоклея «Dermabond» для закрытия кожных ран у мышей 2-й опытной группы (n=10) микробное обсеменение сохранялось до 7-го дня исследования. При этом на 3-й день количество выделенных *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli* было на порядок ниже, по сравнению с аналогичными данными в день операции. На 7-й день наблюдалось снижение роста *Klebsiella pneumoniae* 10⁴ КОЕ. После применения клеевой композиции «Сульфакрилат» и биоклея «Histoacryl» (n=20) у мышей опытных групп микробное обсеменение кожных ран отмечалось только в день оперативного вмешательства после нанесения раны. На 3-й, 7-й и 14-й дни послеоперационного периода роста микрофлоры обнаружено не было.