

5. Babushkin V.A., Negreeva A.N., Zav'yalova V.G. Effektivnost' skreshchivaniya v svinovodstve (the Efficiency of crossbreeding in pig), Zootekhniya, 2007, No. 6, pp. 7-8.
6. Bratchikov I. Produktivnye kachestva pomesnykh svinei (Productive qualities of local pigs), Svinovodstvo, 2006, No. 3, pp. 27-28.
7. Gegamyan N.A., Shichkin G., Sharnin V. Effektivnoe proizvodstvo svininy na predpriyatiyakh promyshlennogo tipa (Efficient pork production at the enterprises of the industrial type), Svinovodstvo, 2006, No. 3, pp. 4-5.
8. Zhanadilov A. Povyshenie otkormochnoi i myasnoi produktivnosti svinei na osnove retsiproknogo skreshchivaniya (Increase of fattening and meat productivity of pigs on the basis of reciprocal crossing), Svinovodstvo, 2005, No. 5, pp. 6.
9. Zootehnicheskie priemy vedeniya svinovodstva: posobie dlya lichnykh, fermerskikh i podsobnykh khozyaistv (Zootechnical methods of pig farming: a Handbook for personal, farm and farms), Yu.I. Shmakov [i dr.], Dubrovitsy, Izdatel'stvo VNIИ zhivotnovodstva, 2007, 54 p.
10. Kabanov V.D. Svinovodstvo (Pig Production), M., Kolos, 2001, 431 p.
11. Klemin V. Effektivnost' skreshchivaniya svinomatok porody landras s khryakami drugikh porod (The efficiency of the crossing of sows of Landrace breed boars from other breeds), Svinovodstvo, 2006, No. 6, pp. 2-3.
12. Kondratov R. Otkormochnaya, myasnaya produktivnost' i kachestvo myasa svinei v zavisimosti ot tekhnologii otkorma (Fattening, meat productivity and quality of pig meat depending on the technology of fattening), Svinovodstvo, 2009, No. 2, pp. 8-10.
13. Lebedev S.B. Reproductivnye i otkormochnye kachestva svinei pri trekhporodnom skreshchivanii (Reproductive and fattening qualities of pigs of three breeds cross with the crossing), Svinovodstvo, 2008, No. 2, pp. 4-5.
14. Maksimov G., Tupikina E. Skreshchivanie krupnykh belykh matok i ikh produktivnost' (Crossing large white ewes and their productivity), Zhivotnovodstvo Rossii, 2010, No. 4, pp. 25-26.
15. Shurygina A. Vysokie privesy pri nizkikh zatratakh (High weight gain at low cost), Zhivotnovodstvo Rossii, 2013, No. 5, pp. 35.

УДК 619:615.322:636.237.21

ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНОГО СОСТАВА И КОНЦЕНТРАЦИЙ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ В КРОВИ КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД

С. Л. Расторгуева;

Д. Ф. Ибишов, д-р ветеринар. наук, профессор;

А. П. Осипов, канд. мед. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

E-mail: vnb@pgsha.ru

Аннотация. Изучение влияния сухостойного периода на клеточный состав крови и содержание в ней сывороточных белков выполнено в Учебно-опытном хозяйстве «Липовая гора» Пермского района Пермского края на клинически здоровых коровах черно-пестрой породы 5-6-летнего возраста. В первый день сухостойного периода коэффициенты вариаций результатов исследований в разных выборках составили от 8 ± 1 до $43\pm 6\%$. Следовательно, получаемые от коров в начале сухостойного периода показатели в выборках могут не подчиняться закону нормального распределения. Поэтому достоверность и направление возможных изменений оцени-

вали по W критерию Уилкоксона. Концентрации эритроцитов в крови коров в середине и в конце сухостойного периода не изменились, но в них уменьшилось среднее содержание гемоглобина. В крови стало больше сегментоядерных нейтрофилов, 0-лимфоцитов и моноцитов, а также сывороточных альбуминов и глобулинов. Содержание IgG в крови понизилось, а концентрация IgM соответствует норме, но достоверно увеличилась и может частично компенсировать снижение концентрации IgG, не оказывая при этом неблагоприятного влияния на плод. Концентрация IgA в сыворотке крови во все сроки сухостойного периода выше нормы. Это свидетельствует о повышении активности гуморальных механизмов специфической защиты коровы и развивающегося плода от инфицирования находящимися во внешней среде возбудителями инфекций и о создании условий для накопления IgA в молочных железах. Разброс измеряемых показателей на 60 сутки снизился приблизительно в два раза, и средняя величина коэффициентов вариации достигла границы между слабым и средним рассеянием. Следовательно, в конце сухостойного периода рассеяние показателей в выборках стало в большей степени соответствовать закону нормального распределения.

Ключевые слова: корова, сухостойный период, сывороточный белок, клетка крови.

Введение. Относительно короткой и, в то же время, сложнейшей частью жизни коров является сухостойный период. Он создает условия для полноценного развития плода, а также готовит организм коровы к родам, восстанавливает в нем запасы израсходованных в ходе предыдущей лактации веществ, обновляет и развивает секреторный аппарат молочной железы. Перечисленные процессы существенно изменяют функциональное состояние сухостойного животного и повышают его чувствительность к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды [1-3]. Вызываемые ими нарушения, как правило, развиваются постепенно и клинически проявляются лишь во время родов или даже в послеродовой период [4-6]. Ранними признаками развития таких нарушений и изменений функционального состояния сухостойных коров служат результаты лабораторных исследований крови [7, 8]. Поэтому целью настоящего исследования явилась оценка зависимости клеточного состава крови клинически здоровых коров и содержания в ней основных фракций сывороточных белков в начале, середине и в конце сухостойного периода.

Методика. Исследования выполнены на коровах черно-пестрой породы 5-6-летнего возраста в течение сухостойного периода в Учебно-опытном хозяйстве «Липовая гора» Пермского

района Пермского края. В первый день сухостойного периода клеточный состав крови и концентрации сывороточных белков исследовали на 30 животных. В дальнейшем из числа клинически здоровых коров, методом случайной выборки, отобрали 10 особей для оценки тех же показателей в середине (на 30 сутки) и в конце (60 сутки) сухостойного периода.

Содержание гемоглобина определяли цианметгемоглобиновым методом Драбкина, эритроциты подсчитывали на аппарате «Пикоскель ПС-4М», а общее количество лейкоцитов – в камере Горяева. Подсчеты лейкоформул производили в окрашенных по Романовскому–Гимзе мазках периферической крови. Содержание Т-, В- и 0-лимфоцитов в крови определяли методами Е- и ЕАС – розеткообразования. Общий сывороточный белок определяли рефрактометрическим методом, его фракции – нефелометрическим методом, а концентрации иммуноглобулинов (Ig) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини. Для снижения побочного влияния смежных процессов все показатели выражали в абсолютных величинах.

Результаты. Сопоставление полученных в начале сухостойного периода параметров показало, что коэффициенты их вариаций в разных выборках (табл. 1) слабо рассеиваются только в двух случаях.

Варьирование показателей (в %) клеточного состава и содержания фракций сывороточных белков в крови коров в начале сухостойного периода

Степень рассеивания	Показатель	Коэффициент вариации (в %)
Слабая	Общий белок	8±1
	Ig G	10±1
Средняя	α-глобулины	12±2
	Альбумин	13±2
	Ig M	13±2
	Ig A	13±2
	Гемоглобин	15±2
	γ-глобулины	18±2
Сильная	Эритроциты	19±3
	Лейкоциты	28±4
	Нейтрофилы сегментоядерные	29±4
	β-глобулины	31±4
	0-лимфоциты	36±5
	В-лимфоциты	37±5
	Т-лимфоциты	43±6

Примечание: О слабом уровне рассеивания показателя в выборке свидетельствуют коэффициенты вариации не выше 10%, в диапазоне от >10% до ≤25% рассеивание среднее, сильное – при коэффициентах вариации выше 25 % [9]

Средний уровень разбросанности отмечен у семи показателей. В остальных шести выборках выявлено сильное рассеивание значений. Гистограммы совокупностей зарегистрированных значений, как правило (рис. 1), были несимметричны, редко напоминали по форме колокол и могли иметь несколько пиков. Сле-

довательно, показатели, получаемые в начале сухостойного периода, рассеиваются значительно и могут не подчиняться закону нормального распределения. Поэтому для статистического анализа результатов данных исследований использовали непараметрический W критерий Уилкоксона.

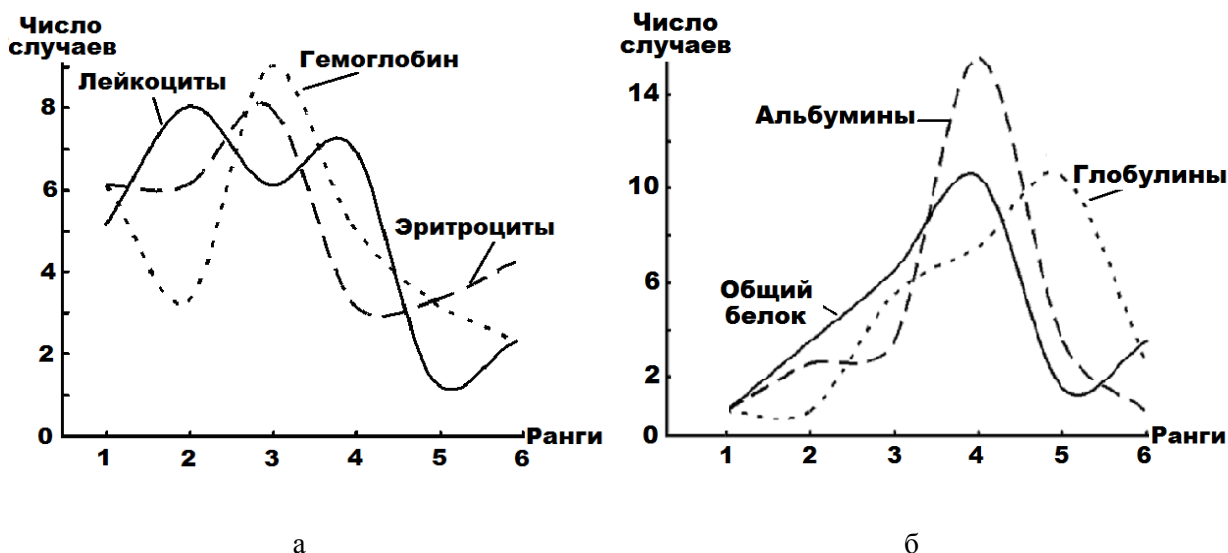


Рис. 1. Гистограммы распределения данных клеточного состава (а) и содержания сывороточных белков (б) в крови коров в начале сухостойного периода

Концентрации эритроцитов в крови в течение сухостойного периода не изменяются (табл. 2), а концентрация гемоглобина и среднее его содержание в эритроците (СГЭ) на 30 и 60 сутки снижаются. Общее количество

лейкоцитов в крови приближается к верхней границе нормы, преимущественно, за счет роста концентраций 0-лимфоцитов, сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов.

Таблица 2

Клеточный состав крови коров контрольной группы в сухостойный период (M±m)

Показатель	Контроль	Продолжительность эксперимента	
		30 суток	60 суток
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,8±0,9	4,8±0,9	4,8±0,2
Гемоглобин, г%	10,0±1,5	8,4±0,6*	8,6±0,6*
СГЭ, пг/эр	20,8±3,8	17,5±2,4*	17,9±1,1*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,4±1,8	8,5 ±2,1	8,6±0,8*
Эозинофилы, 10 ⁹ /л	0,22±0,14	0,27±0,12	0,30±0,9
П/я нейтрофилы, 10 ⁹ /л	0,17±0,13	0,22±0,6	0,25±0,8
С/я нейтрофилы, 10 ⁹ /л	3,1±0,9	4,6±1,8	4,5±0,5*
Моноциты, 10 ⁹ /л	0,24±0,09	0,33±0,13	0,36±0,12*
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	2,6±1,0	3,1±0,7	3,2±0,5
Т-лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,4±0,6	1,4±0,4	1,4 ±0,2
В-лимфоциты, 10 ⁹ /л	0,41±0,15	0,48±0,12	0,50±0,09
0-лимфоциты, 10 ⁹ /л	0,84±0,30	1,20±0,21	1,24±0,26*

Примечание: * – P<0,05 по отношению к первым суткам эксперимента (контроль); п/я – палочкоядерные; с/я – сегментоядерные

Большинство 0-лимфоцитов относится к естественным (натуральным) киллерам, уничтожающим клетки, на поверхности которых нет нормального для данной особи набора антигенов [10]. К основным источникам таких «дефектных» клеток у здорового животного относятся обновляющиеся органы и ткани. В них интенсивное деление клеток увеличивает вероятность мутаций, приводящих к изменению состава антигенов и на поверхности клеток. Их обнаруживают и разрушают 0- лимфоциты. Образующиеся при этом тельца фа-

гоцитируются моноцитами (макрофагами) и нейтрофилами [11]. Поэтому одновременное увеличение содержания данных видов лейкоцитов в крови способствует предотвращению накопления дефектных клеток в органах и тканях коровы.

Концентрация общего белка в сыворотке крови достоверно увеличилась (табл. 3) и приблизилась к верхней границе нормы, преимущественно, за счет роста массы альбуминов (в середине и конце сухостойного периода) и α-глобулинов (на 60 сутки).

Таблица 3

Концентрация сывороточных белков в крови коров в разные сроки сухостойного периода (M±m), г/л

Показатель	Норма	Продолжительность эксперимента		
		0 суток	30 суток	60 суток
Общий белок	72-86	73,5±5,8	83,4±7,2*	83,5±4,2*
Альбумин	30-36	30,3±3,8	34,9±3,7*	34,8±3,9*
Глобулины	37-45	44,2±4,8	47,9±5,5	49,3±5,6*
α-глобулины	8,6-17,2	9,8±1,2	10,5±0,8	10,4±0,6*
β-глобулины	11,5-18,1	8,2±2,5	9,3±1,2	9,6±0,9
Ig M	0,9-3,2	1,13±0,15	1,22± 0,15*	1,25±0,15*
Ig A	0,06-0,8	1,49±0,2	1,50±0,15	1,57±0,15
Ig G	18-22	12,4±1,29	11,6±0,9	11,9±0,9

Примечание: * – P<0,05 по отношению к первым суткам эксперимента (контроль)

Содержание сывороточных β -глобулинов во время сухостойного периода было понижено, и на 60 сутки только приблизилось к нижней границе нормы. Большинство β -глобулинов обеспечивает доставку в органы и ткани веществ, которые в свободном состоянии кровью почти не переносятся. Например, β -глобулин - трансферрин доставляет железо, а β -липопротеины переносят фосфолипиды, холестерин и триацилглицеролы [11]. Снижение уровня β -глобулинов в крови сухостойных коров можно объяснить тем, что относительно низкая молекулярная масса (как правило, менее 200 кДа) данной фракции белков позволяет им доставлять из крови матери в кровь плода необходимые вещества и даже служить для него источником аминокислот.

Уровень IgG в течение сухостойного периода был понижен, концентрация IgM достоверно росла, но оставалась в пределах нормы, а содержание сывороточного IgA превышало ее. IgG способны переходить через плаценту к плоду, а в молочивный период – всасываются из пищеварительного тракта в кровь телят. Перечисленные свойства позво-

ляют IgG поддерживать пассивный иммунитет в организме плода и новорожденного против чужеродных для организма матери антигенов. Часть из них относится к молекулам, нейтрализация которых не защитит, а нарушит развитие потомства. Поэтому умеренное снижение концентрации IgG в крови сухостойных коров ограничивает нежелательные иммунные реакции на необходимые развивающемуся организму антигены [12]. Молекулярная масса пентамеров IgM выше 900кДа. Это сохраняет IgM в крови сухостойных коров и позволяет частично компенсировать низкие концентрации IgG. Высокий уровень в крови IgA способствует иммунной защите покровов тела коровы и плода, а также накоплению IgA в молочных железах для последующего выделения с молозивом и молоком [10].

Большинство коэффициентов вариации в выборках (таблица 4) в начале эксперимента находилось у нижней границы выраженного рассеивания, на 30 сутки – они оказались в пределах среднего диапазона, а на 60 сутки – у верхней границы слабого рассеивания.

Таблица 4

Коэффициенты вариации показателей состава крови (в %) в разные сроки сухостойного периода

Показатель	Первые сутки	30 суток	60 суток
Общий белок	7,9	8,6	5,0
Альбумин	12,5	10,6	11,2
Глобулины	10,9	11,5	11,4
α -глобулины	12,2	7,6	5,8
β -глобулины	30,5	12,9	9,3
Ig G	10,4	7,8	7,6
Ig M	13,3	12,3	12,0
Ig A	13,4	10,0	9,6
Эритроциты	18,8	18,8	4,2
Гемоглобин	15,0	7,1	7,0
СГЭ	18,3	13,7	6,1
Лейкоциты	28,1	24,7	9,3
Нейтрофилы с/я	29,0	39,1	11,1
В-лимфоциты	36,6	25,0	18,0
Т-лимфоциты	42,9	28,6	14,3
0-клетки	35,7	17,5	21,0
M \pm σ	21,0 \pm 11,1	16,0 \pm 9,1	10,2 \pm 4,6*

Низкое рассеивание в начале исследования было отмечено только 1 раз, на 30 сутки – в 5, а на 60 сутки – в 9 случаях. Частота обнаружения сильного рассеивания в ходе сухостойного периода снизилась (в начале – 6 случаев, на 30 сутки – 3 случая, а на 60 сутки – 0). Все вышеперечисленное демонстрирует, что завершение сухостойного периода сопровождается снижением рассеяния показателей состава крови и, следовательно, увеличением степени их соответствия закону нормального распределения. Это, вероятно, свидетельствует о завершении морфологической и функциональной перестройки организма стельных коров, направленной на обеспечение их готовности к приближающимся родам и новой лактации.

Выводы.

1. Коэффициенты вариации значений в большинстве выборок у клинически здоровых коров в начале сухостойного периода составляют от 8 ± 1 до $43 \pm 6\%$, что свидетельствует о возможном отсутствии их подчинения регистрируемых параметров закону нормального распределения. Это ограничивает выбор методов статистической обработки результатов исследований в начале сухостойного периода.

2. Концентрации эритроцитов в крови коров не изменяются, а количество гемоглобина и СГЭ на 30 и 60 сутки сухостойного периода снижаются, в среднем, на 15%.

3. Рост общего содержания лейкоцитов в крови сухостойных коров на 30 и 60 сутки составил 33%, и был преимущественно обуслов-

лен увеличением содержания 0-лимфоцитов (на 45%), моноцитов (на 43%) и зрелых нейтрофилов (на 44%). Это отражает повышение активности физиологических процессов, предотвращающих накопление мутирующих клеток в обновляющихся тканях коровы.

4. Концентрации сывороточных альбуминов и глобулинов в крови соответствуют норме, что свидетельствует о полноценном белковом питании наблюдаемых животных.

5. Снижение уровня IgG в крови коров на 34% (от нижней границы нормы) свидетельствует о супрессии специфического иммунитета в целях создания оптимальных условий для развития плода с чужеродными для организма матери антигенами. Повышенный уровень IgA в течение всего сухостойного периода и постепенное увеличение концентрации IgM могут частично компенсировать дефицит IgG в крови коров и способствовать накоплению антител молочными железами для последующего выделения с молозивом и молоком.

6. Достоверное снижение коэффициентов вариаций регистрируемых показателей с $21,7 \pm 11,3$ (в контроле) до $10,2 \pm 4,6\%$ (на 60 сутки сухостойного периода) демонстрирует значительное снижение их рассеяния и восстановление в соответствии с законом нормального распределения. Это может свидетельствовать о завершении морфологической и функциональной перестройки организма стельных коров, направленной на обеспечение их готовности к приближающимся родам и новой лактации.

Литература

1. Голубцов А.В. Повышение иммунного статуса стельных коров путем облучения низкоинтенсивным лазерным излучением // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 10. С. 103-106.
2. Козицына А.И., Карпенко Л.Ю. Влияние препарата «Элитокс» на биохимические показатели крови стельных коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 4. С. 239-241.
3. Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Бейкин Я.Б. Характеристика показателей гомеостаза у коров на разных сроках гестации при хроническом дефиците йода // Аграрный вестник Урала. 2011. № 8 (87). С. 28-29.
4. Соколова О.В., Серебрицкий П.М. Особенности биохимического профиля беременных коров при гестозе // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 4. С. 124-126.
5. Delisle H. Programming of chronic disease by impaired fetal nutrition: evidence and complications for policy and intervention strategies. Montreal: World Health Organization, 2002. 93 p.
6. Association of lipid levels during gestation with preeclampsia and gestational diabetes mellitus: a population-based study / A. Wiznitzer [et al.] // American Journal of Obstetrics and Gynecology. Vol. 201 (5). № 1. 2009. P. 481.

7. Ряпосова М.В., Соколова О.В., Исакова М.Н. Индикаторы нарушений метаболизма у беременных коров в поздний пренатальный период // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФСР, д-ра ветер. наук, проф. Кабыша А.А. Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2017. С. 364-373.
8. Рослый И.М., Абрамов С.В. Биохимические показатели крови при физиологической беременности // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2005. Т. 4. № 2. С. 7-13.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Изд-во Высшая школа, 1990. 350 с.
10. Осипов А.П., Аксенова В.М. Физиология иммунной системы. Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. 117 с.
11. Васильева С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота. Москва: Лань, 2017. 185 с.
12. Butler J.E. Bovine immunoglobulins // Vet. Immunol. Immunopathol. 1983. V. 4. P. 43-152.

CHANGES IN CELLULAR COMPOSITION AND CONCENTRATIONS OF SERUM PROTEINS IN THE BLOOD OF CLINICALLY HEALTHY COWS IN A DRY PERIOD

S. L. Rastorguyeva,

D. F. Ibishov, Dr. Vet. Sci., Professor

A. P. Osipov, Cand. Med. Sci., Associate Professor

Perm State Agro-Technological University

23, Petropavlovskaya St., Perm, Russia, 614990

E-mail: vnb@pgsha.ru

ABSTRACT

The study of the influence of dry period on cellular composition of the blood and content of serum proteins of the clinically healthy 5-6 year old cows of the black-mottled species is performed in the Perm experimental- training farm «Lipovaya gora». During the first day of dry period the coefficients of variation in the results of studies in the different samples comprised from 8 ± 1 to $43\pm 6\%$. Consequently, the parameters in the samples obtained from the cows at the beginning of dry period can not obey the law of normal distribution. Therefore the authenticity and the direction of possible changes were evaluated according to the W. Wilcoxon's test. While the erythrocyte concentrations in the blood of cows in the middle and in the end dry period did not change, the average content of hemoglobin has decreased. The segmentonuclear neutrophils, 0-lymphocytes and monocytes, and also serum albumin and globulins content have increased. The content of IgG in the blood has decreased, and while the concentration of IgM is considered normal, it has definitely increased and hence it can partially compensate for the decrease in IgG concentration without adverse effects on the fetus. The concentration of IgA in the serum at all times of the dry period is above normal. This indicates an increase in the activity of the humoral mechanisms of specific protection of the cow and the developing fetus from infection by pathogens in the external environment and the creation of conditions for the accumulation of IgA in the mammary glands. The scatter of the measured parameters during 60 days has decreased by approximately two times, and the average value of the coefficients of variation reached the limit between weak and average scattering. Consequently, at the end of the dry period, the scattering of indicators in the samples became more consistent with the normal distribution.

Key words: cows, dry period, serum proteins, blood cells.

References

1. Golubtsov A.V. Povyshenie immunnogo statusa stel'nykh korov putem oblucheniya nizkointensivnym lazernym izlucheniem (Enhancing the immune status of pregnant cows by irradiation with low-intensity laser radiation), Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya, 2018, No. 10, pp. 103-106.
2. Kozitsyna A.I., Karpenko L.Yu. Vliyanie preparata «Elitoks» na biokhimicheskie pokazateli krovi stel'nykh korov (Influence of the drug «Elitoks» on blood biochemical parameters of pregnant cows), Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinii, 2015, No. 4, pp. 239-241.
3. Shkuratova I.A., Ryaposova M.V., Beikin Ya.B. Kharakteristika pokazatelei gomeostaza u korov na raznykh srokakh gestatsii pri khronicheskom defitsite ioda (Characteristics of homeostasis in cows at different periods of gestation in chronic iodine deficiency), Agrarnyi vestnik Urala, 2011, No. 8 (87), pp. 28-29.
4. Sokolova O.V., Serebritskii P.M. Osobennosti biokhimicheskogo profilya beremennykh korov pri gestoze (Features of the biochemical profile of pregnant cows with preeclampsia), Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinii, 2016, No. 4, pp. 124-126.
5. Delisle H. Programming of chronic disease by impaired fetal nutrition: evidence and complications for policy and intervention strategies, Montreal, World Health Organization, 2002, 93 p.
6. Association of lipid levels during gestation with preeclampsia and gestational diabetes mellitus: a population-based study, A. Wiznitzer [et al.], American Journal of Obstetrics and Gynecology, Vol. 201 (5), No. 1, 2009, pp. 481.
7. Ryaposova M.V., Sokolova O.V., Isakova M.N. Indikatory narushenii metabolizma u beremennykh korov v pozdnii prenatal'nyi period (Indicators of metabolic disorders in pregnant cows in the late prenatal period), Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhdeniya Zasluzhennogo deyatelya nauki RSFSR, d-ra veter. nauk, prof. Kabysheva A.A., Troitsk, Yuzhno-Ural'skii GAU, 2017, pp. 364-373.
8. Roslyi I.M., Abramov S.V. Biokhimicheskie pokazateli krovi pri fi-ziologicalheskoi beremennosti (Biochemical blood parameters in physiological pregnancy), Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii, 2005, T. 4, No. 2, pp. 7-13.
9. Lakin G.F. Biometriya (Biometrics), M., Izd-vo Vysshaya shkola, 1990, 350 p.
10. Osipov A.P., Aksenova V.M. Fiziologiya immunnoi sistemy (The physiology of the immune system), Perm', FGOU VPO «Permskaya GSKhA», 2009, 117 p.
11. Vasil'eva S.V. Klinicheskaya biokhimiya krupnogo rogatogo skota (Clinical biochemistry of cattle), Moskva, Lan', 2017, 185 p.
12. Butler J.E. Bovine immunoglobulins, Vet. Immunol. Immunopathol., 1983, V. 4, pp. 43-152.

УДК 636.082

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОД

Т. А. Русских, аспирант,

E-mail: aleksandrovna0301@mail.ru;

В. А. Бычкова, канд. с.-х. наук, доцент,

E-mail: barsik72@gmail.com;

В. М. Юдин, канд. с.-х. наук, доцент,

E-mail: vitaliyiudin@yandex.ru,

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,

Ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069

Аннотация. За последние 25 лет у коров черно-пестрой и холмогорской пород в Удмуртской Республике произошло значительное увеличение удоя за 305 дней первой лактации (на 2093,3 и 3042,0 кг), а также повышение жирномолочности – на 0,17 и 0,38% соответственно. Удой коров-первотелок холмогорской породы на 84 кг меньше, а жирномо-