

DOI

УДК 519.4/363.082.04

## **КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЗМА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ИММУНОМОДУЛЯТОРОМ В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД**

**Баймишев Мурат Хамидуллович**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Baimishev\_M@mail.ru

**Еремин Сергей Петрович**, д-р. вет. наук, проф., зав. кафедрой «Частная зоотехния, разведение сельскохозяйственных животных и акушерство», ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА.

603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97.

E-mail: ereminsp@rambler.ru

**Баймишев Хамидулла Балтуханович**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Анатомия, акушерство и хирургия», ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Baimishev\_HB@mail.ru

**Ключевые слова:** кровь, сыворотка, белок, ферменты, иммуноглобулины, роды, инволюция.

*Цель исследований – повышение морфофункционального статуса организма высокопродуктивных коров перед родами. Для проведения исследований было сформировано четыре группы коров по 10 голов в каждой. Коровы подбирались в группы с соблюдением принципа пар-аналогов. Уровень молочной продуктивности коров голштинской породы составил 8500 кг и более. Иммуномодулирующее средство вводили коровам опытных групп за 25-30 дней до родов внутримышечно с интервалом 7 дней, трехкратно и через 8-10 часов после родов однократно (опытная-1 – 4,0 мл, опытная-2 – 6,0 мл, опытная-3 – 8,0 мл). Животным контрольной группы иммуномодулирующее средство не инъектировали. В процессе исследований у коров опытных групп брали кровь за 25-30 дней до родов, за 5 дней до родов и на 5 день после отела. Установлено, что использование иммуномодулирующего средства в дозе 6,0 мл обеспечивает увеличение содержания в сыворотке крови коров за 5 дней до родов кальция на 0,5 ммоль/л, фосфора – на 0,22 ммоль/л, щелочного резерва – на 4,03 об%СО<sub>2</sub>, глюкозы – на 0,80 ммоль/л, общего белка – на 9,01 г/л, альфа-глобулинов – на 2,98%, иммуноглобулинов А – на 36,9%, М – на 15,73%, G – на 50,02%, снижает содержание ферментов АлТ и АсТ на 17,04 и 15,74 ед./л (до порогового уровня), бета-глобулинов – на 3,44%, что обеспечивает сокращение родовых и послеродовых осложнений на 40,0%, инволюции матки – на 19,04 дней.*

## **IMMUNOMODULATOR EFFECT ON METABOLISM INDICATORS OF HIGH PRODUCTIVE COWS IN DRY PERIOD**

**M. H. Baimishev**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of «Anatomy, Obstetrics and Surgery», FSBEI HE Samara SAU.

446442, Samara region, Ust-Kinelsky settlement, Uchebnaya street, 2.

E-mail: Baimishev\_M@mail.ru

**S. P. Eremin**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department «Private Zootechnics, Breeding of Agricultural Animals and Obstetrics», FSBEI HE Nizhny Novgorod State Agricultural Academy.

603107, Nizhny Novgorod, Gagarin avenue, 97.

E-mail: ereminsp@rambler.ru

**H. B. Baimishev**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the department «Anatomy, Obstetrics and Surgery», FSBEI HE Samara SAU.

446442, Samara region, Ust-Kinelsky settlement, Uchebnaya street, 2.

E-mail: Baimishev\_hb@mail.ru

**Key words:** blood, serum, protein, enzymes, immunoglobulins, delivery, involution.

The aim of the study is morphofunctional parameters enhancement of highly productive cows before delivery. To conduct the study, four groups of cows with 10 heads each were formed (control, experimental-1, experimental-2, experimental-3) respectively. The cows were grouped in accordance with the principle of pairs of analogues. The

Holstein breed milk yield was 8,500 kg or more. The cows of the experimental groups were provided immunomodulator 25-30 days before delivery intramuscularly with 7 days intervals triple and single shot 8-10 hours after post partum (experimental-1 – 4.0 ml, experimental-2 – 6.0 ml, experimental-3 – 8.0 ml). The control group of animals was not treated with an immunomodulatory agent. In the course of studies, blood was tested from cows of the experimental groups 25-30 days before delivery, 5 days before delivery and on the fifth day after calving. It was found that an immunomodulatory agent in a dose of 6.0 ml provides an increase of calcium by 0.5 mmol/l, phosphorus – by 0.22 mmol/l, alkaline reserve – by 4.03 vol% of CO<sub>2</sub>, glucose – by 0.80 mmol/l, total protein – by 9.01 g/l, alpha-globulins – by 2.98%, immunoglobulins A – by 36.9%, M – by 15.73%, G – by 50.02%, reduces the content of ALT and AST enzymes by 17.04 and 15.74 units/l (up to the threshold level), beta-globulins – by 3.44% in the blood serum 5 days before delivery, which reduces labor and postpartum complications by 40.0%, uterine involution – for 19.04 days.

Клинико-физиологическое состояние организма животного зависит от процесса метаболизма. Основными параметрами, характеризующими обмен веществ, являются биохимические показатели сыворотки крови [1, 2].

Воздействие на организм коров экзогенных и эндогенных факторов в условиях интенсивной технологии производства молока способствует нарушению обменных процессов, что проявляется снижением продуктивной и воспроизводительной функций [3, 5, 6].

Ряд исследователей указывают на изменение показателей метаболических процессов в период беременности, что взаимосвязано с продолжительностью лактации, сухостойного периода и высокой молочной продуктивностью и отрицательно влияет на продуктивные показатели и репродуктивную функцию животных в последующий цикл воспроизводства [7, 8, 2]. В связи с этим разработка, поиск новых приемов профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и коррекции метаболизма у высокопродуктивных коров в сухостойный период актуальны. Наиболее оправданным с физиологической точки зрения является использование для профилактики и лечения послеродовых осложнений препаратов растительного и животного происхождения и иммуномодуляторов, среди которых особый интерес представляют препараты, полученные из органических соединений [4].

**Цель исследований** – повышение морфофункционального статуса высокопродуктивных коров перед родами.

**Задачи исследований** – изучить влияние иммуномодулирующего средства на биохимические показатели сыворотки крови коров; определить степень проявления родовых и послеродовых осложнений у коров в зависимости от дозы иммуномодулирующего средства.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на коровах голштинской породы в условиях Государственного унитарного предприятия Самарской области «Купинское». После перевода коров в сухостойный период с учетом их молочной продуктивности (более 8500 кг), лактации по счету, живой массе, линейной принадлежности было сформировано четыре группы коров по 10 голов в каждой (контрольная, опытная-1, опытная-2, опытная-3).

Для определения влияния иммуномодулятора органического происхождения на биохимические показатели сыворотки крови коров использовали «Иммуномодулирующее средство» (патент РФ №2077882, А61К31115) [9] – препарат, содержащий в виде активного начала: формальдегид – 0,07-0,24%, натрий хлор – 0,90-0,95%, дистиллированную воду (бесцветная жидкость без запаха). Препарат обладает способностью усиливать функцию стволовых клеток костного мозга и стимулировать жизненно важные функции организма за счет воздействия на клеточный иммунитет, кроветворение, обменные энергетические процессы. Иммуномодулирующее средство вводили коровам опытных групп за 30-35 дней до родов внутримышечно с интервалом 7 дней трехкратно и через

8-12 часов после родов однократно (опытная-1 – 4,0 мл, опытная-2 – 6,0 мл, опытная-3 – 8,0 мл). Животным контрольной группы иммуномодулирующее средство не инъецировали.

В процессе исследований за 25-30 дней до родов (до начала эксперимента), за 5 дней до родов и через 5 дней после отела у 5 коров из каждой группы в одно и то же время суток (за 2 часа до кормления) брали кровь из хвостовой вены, используя систему «Моновет», в контейнер.

Для определения биохимического состава сыворотки крови использовали общепринятые

методики. Уровень общего белка в сыворотке крови определяли биуретовым методом; белковые фракции – нефелометрическим методом по Оллу и Маккорду в модификации С. А. Карпюка. Исследования на содержание кальция, щелочного резерва, каротина, глюкозы проводили на анализаторе Osmetech OPTL CCA. Содержание в крови фосфора и альбуминов определяли на биохимическом фотометре Staf fax 1904 с использованием тест-реактивов фирмы «ИФА-Вектор-бест». Репродуктивную функцию коров в зависимости от дозы препарата и показателей сыворотки крови изучали по характеру течения родов, родовых и послеродовых осложнений.

Полученный цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики на определение степени достоверности разницы сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятого в биологии и ветеринарии, с применением программного комплекса Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Для определения эффективности иммуномодулирующего средства с целью коррекции обмена веществ изучены основные биохимические показатели крови за 5 дней до родов, характеризующие морфофункциональное состояние организма коров перед родами. Градиенты биохимических показателей крови коров опытных групп в зависимости от дозы введения иммуномодулирующего средства и по сравнению с контролем имели неодинаковые значения (табл. 1).

Содержание кальция в сыворотке крови коров второй опытной группы увеличилось на 0,51 ммоль/л по сравнению с контролем и составило 2,78 ммоль/л, что на 0,43 ммоль/л больше, чем показатель коров первой опытной группы, и на 0,11 ммоль/л больше, чем коров третьей опытной группы. Разница между показателями первой и контрольной групп значимо достоверна ( $P < 0,05$ ).

Таблица 1

Биохимические показатели крови

Показатель	За 25-30 дней до родов	За 5 дней до родов			
		Группы животных			
		Контрольная	Опытная-1	Опытная-2	Опытная-3
Общий кальций, ммоль/л	2,02±0,05	2,27±0,04	2,35±0,05	2,78±0,03*	2,67±0,04*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,25±0,08	1,34±0,06	1,42±0,07	1,56±0,05	1,58±0,36
Щелочной резерв, об.СО <sub>2</sub> %	42,14±0,42	45,10±0,44	46,70±0,36	49,13±0,28**	49,07±0,34**
Каротин, мг%	0,28±0,03	0,32±0,02	0,41±0,02	0,74±0,01**	0,68±0,02**
Глюкоза, ммоль/л	1,96±0,08	2,08±0,06	2,45±0,05	2,88±0,04*	2,78±0,05*
Общий белок, г/л	61,15±1,12	63,13±0,92	65,43±0,75	72,14±0,83**	72,20±0,91**
Белковые фракции, %					
альбумины	34,95±2,17	39,13±0,72	40,44±0,93	42,35±0,74*	42,16±0,80*
глобулины в т.ч.	65,05±1,80	60,87±0,51	59,56±0,43	57,65±0,53**	57,84±0,62**
α-глобулины	14,93±0,85	15,45±0,74	16,22±0,82	18,43±0,69*	17,92±0,73*
β-глобулины	20,05±0,67	18,76±0,68	17,31±0,74	15,32±0,66*	15,34±0,65*
γ-глобулины	30,07±0,48	26,66±0,51	26,03±0,54	23,90±0,48**	24,58±0,47**

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови коров контрольной группы за 5 дней до родов составило 1,34 ммоль/л, что на 0,08, 0,22 и 0,24 ммоль/л, соответственно, меньше, чем у животных первой, второй и третьей опытных групп.

Показатель щелочного резерва сыворотки крови коров второй опытной группы составил 49,13 об%СО<sub>2</sub>, что на 0,06 об%СО<sub>2</sub> больше, чем показатель коров третьей опытной группы, на 2,43 об%СО<sub>2</sub> больше, чем показатель коров первой опытной группы и на 4,03 об%СО<sub>2</sub> больше, чем показатель коров контрольной группы.

По содержанию глюкозы в сыворотке крови животные контрольной группы на 0,8 ммоль/л уступали животным второй опытной группы, на 0,7 ммоль/л – животным третьей опытной группы и на 0,37 ммоль/л – животным первой опытной группы.

Содержание каротина в сыворотке крови животных контрольной группы на 0,42 мг% меньше, чем в сыворотке крови животных второй опытной группы, которым вводили иммуномодулирующее средство в дозе 6,0 мл. Разница значимо достоверна ( $P < 0,01$ ). По содержанию каротина в сыворотке крови разница между показателями коров второй и третьей опытных групп составила 0,06 мг%.

Количество общего белка в сыворотке крови за 5 дней до родов у коров третьей опытной

группы составило 72,20 г/л, второй опытной группы – 72,14 г/л, что на 9,07 и 9,01 г/л, соответственно больше, чем у коров контрольной группы. Содержание общего белка в сыворотке крови коров первой опытной группы 65,43 г/л, что на 2,3 г/л больше, чем в сыворотке крови контрольных животных.

Анализ содержания белковых фракций показал, что соотношение альбуминов и глобулинов зависит от дозы введения иммуномодулирующего средства. У животных второй опытной группы процентное соотношение альбуминов составило 42,35%, что на 0,19% больше, чем показатель животных третьей опытной группы, на 1,91% больше, чем первой, и на 3,22% больше, чем контрольной группы. Животные второй опытной группы превосходили животных контрольной группы по содержанию альфа-глобулинов на 2,98%, по содержанию бета- и гамма-глобулинов уступали животным контрольной группы на 3,44 и 2,76%.

Повышение показателя бета-глобулинов при одновременном снижении показателя резервной щелочности, общего кальция в сыворотке крови коров, по мнению М. А. Багманова [10], S. Le Blanc [11] и R. Laben [12], является симптоматическим комплексом проявления патологических процессов в их организме и подтверждается исследованиями М. В. Бирюкова [5] – использование иммуномодуляторов стимулирует жизненно важные функции организма за счет воздействия на клеточный иммунитет, обменные энергетические процессы и оказывает влияние на состояние иммунологического статуса организма животных, определяющего все жизненно важные процессы.

Изучение содержания в сыворотке крови иммуноглобулинов А, М, G у коров исследуемых групп в зависимости от дозы иммуномодулирующего средства имеет непосредственное значение для обоснования клинических данных по результатам исследований (табл. 2).

Таблица 2

Иммунологические и ферментативные показатели крови

Показатель	За 25-30 дней до родов	За 5 дней до родов			
		Группы Животных			
		Контрольная	Опытная-1	Опытная-2	Опытная-3
Иммуноглобулины, мг/дл					
А	140,58±9,16	148,20±7,12	160,70±6,18*	185,10±7,14**	186,20±6,84**
М	102,80±7,95	108,12±8,10	109,70±7,42	123,85±6,93*	122,11±5,47*
G	1083,15±28,17	1158,14±26,32	1164,00±27,18	1208,16±21,13**	1218,40±18,16**
Ферменты, ед./л					
АлТ	100,38±3,12	96,17±3,05	82,18±2,94*	79,13±3,02**	78,16±2,85**
АсТ	118,67±2,58	107,16±2,45	99,13±2,68*	91,42±2,47**	90,45±2,33**

Трехкратное введение иммуномодулирующего средства в дозе 6,0 мл с интервалом 7 дней внутримышечно за 25-30 дней до родов повышает содержание иммуноглобулина А на 24,4 мг/дл, иммуноглобулина М – на 14,15 мг/дл, иммуноглобулина G – на 44,16 мг/дл по сравнению с введением 4,0 мл. Различие показателей при введении иммуномодулирующего средства в дозах 6,0 и 8,0 мл не существенно – составило от 1,0 до 10,0 мг/дл по всем классам иммуноглобулинов, что свидетельствует об одинаковом воздействии данных доз на иммунную защитную систему организма коров. Содержание ферментов АлТ и АсТ в сыворотке крови животных второй и третьей опытных групп соответствует пороговому уровню референсных значений и составляет: АлТ – 79,13 и 79,16 ед./л, АсТ – 91,42 и 90,45 ед./л, соответственно. У животных контрольной группы содержание фермента АлТ в сыворотке крови составило 96,17 ед./л, фермента АсТ – 107,16 ед./л, что превышает пороговые значения и указывает на начальное нарушение функции печени.

Проявления родовых и послеродовых патологий у коров исследуемых групп в зависимости от дозы иммуномодулирующего средства различны (табл. 3). В контрольной группе у 5 коров (50%) роды протекали без патологии, что на 10% меньше, чем в первой опытной группе, животным которой вводили иммуномодулирующее средство в дозе 4,0 мл, и на 40% меньше, чем во второй и третьей опытных группах, животным которых вводили иммуномодулирующее средство в дозе 6,0 и 8,0 мл. У 3 коров контрольной группы (30%) наблюдалось задержание последа, в первой опытной группе данная патология была отмечена у 2 коров (20%), во второй и третьей опытных группах задержания последа не было. У животных второй и третьей опытных групп в 10% случаев наблюдались трудные роды, что выражалось несоответствием размеров родовых путей и головы

плода. У животных контрольной и первой опытной групп трудные роды были отмечены в 20% случаев, что выражалось неправильным положением, позицией плода при головном предлежании.

Таблица 3

Родовые и послеродовые патологии у коров исследуемых групп

Показатель, %	Группа животных			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Течение родов:				
без патологии	50,0	60,0	90,0	90,0
с патологией	50,0	40,0	-	-
в т.ч. задержание	30,0	20,0	-	-
Трудные роды	20,0	20,0	10,0	10,0
Послеродовые патологии	50,0	40,0	10,0	10,0
в т.ч. острый гнойный катаральный эндометрит	20,0	20,0	-	-
субинволюция матки	40,0	40,0	10,0	10,0

Проявлений послеродовых патологий у коров в контрольной группе на 40% больше, чем во второй и третьей опытных группах, и на 10% больше, чем у коров в первой опытной группе. Послеродовые патологии проявлялись у животных контрольной группы в форме острого гнойного катарального эндометрита и субинволюции матки (20 и 40%, соответственно). У животных второй и третьей опытных групп послеродовые патологии были отмечены в 10% случаев в форме субинволюции матки. Часто послеродовые осложнения проявлялись в форме субинволюции матки, которая затем осложнялась острым гнойным катаральным эндометритом.

Одним из основных этиологических факторов нарушения процесса инволюции матки является снижение нервно-мышечного тонуса миометрия, как следствие – резистентности организма и его гомеостаза из-за нарушения метаболизма, что в конечном счете способствует замедлению течения инволюции половых органов и проявлению послеродовых патологий [6, 11], что согласуется с результатами исследований авторов. Так, процесс инволюции матки у коров второй и третьей опытных групп, которым вводили иммуномодулирующее средство в дозе 6,0 и 8,0 мл, завершился на 29,16 и 28,84 день, что на 19,04 и 19,36 дней меньше, чем у животных контрольной группы, соответственно. Разница значимо достоверна ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Использование иммуномодулирующего средства в дозе 6,0 мл трехкратно внутримышечно с интервалом 7 дней в течение 25-30 дней до родов и однократно через 8-10 ч после отела для профилактики родовых и послеродовых осложнений у коров сокращает продолжительность течения родов, снижает на 30% задержание последа, повышает сократительную способность матки, сокращает продолжительность инволюции матки на 19,04 дней и профилактирует проявление послеродовых осложнений на 40% по сравнению с контролем, что подтверждается показателями крови и характером состояния метаболизма у животных: увеличением содержания гемоглобина на 11,9 г/л, тромбоцитов – на  $228,6 \cdot 10^9$ /л, сегментоядерных нейтрофилов – на 4,40%, моноцитов – на 2,00%, кальция – на 0,51 ммоль/л, глюкозы – на 0,80 ммоль/л, общего белка – на 9,01 г/л за 5 дней до отела.

#### Библиографический список

1. Ахмадов, В. Т. Клинико-морфологические критерии и особенности метаболических изменений при послеродовых осложнениях у молочных коров // Актуальные проблемы и достижения в области репродукции и биотехнологий : сб. науч. трудов. – Ставрополь : Ставропольский ГАУ, 2004. – С. 207-211.
2. Дорохова, Я. Д. Коррекция состояния яичников при их гипофункции у высокопродуктивных коров с использованием комплексного препарата «Маримикс» / Я. Д. Дорохова, Н. Б. Баженова // Международный Ветеринарный Конгресс VETistanbul Group : материалы II научно-практического конгресса. – СПб : СПбГАВМ, 2015. – С. 114-115.
3. Баймишев, М. Х. Профилактика послеродовых осложнений у коров адаптогенами / М. Х. Баймишев, О. Н. Пристяжнюк // Современные проблемы акушерства и биотехнологии воспроизводства животных : материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж : Истоки, 2012. – С. 76-81.
4. Баймишева, С. А. Использование иммуномодулирующего средства для профилактики родовых и послеродовых осложнений у коров (клинико-экспериментальное исследование) : автореф. ... дис. канд. вет.

наук : 06.02.06 / Баймишева Светлана Александровна. – СПб., 2020. – 19 с.

5. Бирюков, М. В. Иммунобиологические показатели крови коров при различном течении послеродового периода / М. В. Бирюков, Ю. Н. Масьянов, В. И. Михалев // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных : материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2005. – С. 320-322.

6. Dobson, H. The high producing dairy cow and its reproductive performance / H. Dobson, R. F. Smith, M. D. Royal [et al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2007. – №42(2). – P. 17-23.

7. Воробьев, А. В. Морфологические и биохимические показатели крови коров после отела под влиянием иммуностимулятора // *Известия Оренбургского ГАУ*. – 2010. – Т.4, №28. – С. 216-218.

8. Дегай, В. Ф. Профилактика послеродовых осложнений у коров // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2007. – №3. – С. 53-56.

9. Пат. 2034542 РФ, А 61 К 31/305. Иммуномодулирующее средство / Ласкавый В. Н., Рыбин В. В. – №2077882 ; заявл. 21.11.95 ; опубл. 27.04.97. – 7 с.

10. Багманов, М. А. Акушерско-гинекологические патологии коров : монография. – Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2005. – 207 с.

11. Le Blanc, S. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows / S. Le Blanc, T. Duffield, K. Leslie // *J. Dairy Sci.* – 2002. – Vol.85. – P. 2223-2236.

12. Laben, R. Factors affecting, milk yield and reproductive performance // *J. Dairy Sci.*, 2004. – P. 1004-1015.

#### References

1. Akhmadov, V. T. (2004). Kliniko-morfologicheskie kriterii i osobennosti metabolicheskikh izmenenii pri poslerodovih oslozhneniiakh u molochno-miasnih korov [Clinical and morphological criteria and features of metabolic changes during postpartum complications of dual-purpose cattle]. *Actual problems and achievements in the field of reproduction and biotechnology '04: sbornik nauchnykh trudov – collection of proceedings*. (pp. 207-211). Stavropol [in Russian].

2. Dorokhova, Ya. D., & Bazhenova, N. B. (2015). Korrektsiia sostoianiia iaichnikov pri ih gipofunkcii u visokoproduktivnih korov s ispolizovaniem kompleksnogo preparata «Marimiks» [Correction of the state of the ovaries during their hypofunction in highly productive cows using the Marimiks» complex preparation]. *International Veterinary Congress VETistanbul Group '15: materialii II nauchno-prakticheskogo kongressa – materials of the II Scientific and practical Congress*. (pp. 114-115). St. Petersburg [in Russian].

3. Baimishev, M. Kh., & Pristyazhnyuk, O. N. (2012). Profilaktika poslerodovih oslozhnenii u korov adaptogenami [Prevention of postpartum complications of cows by adaptogens]. *Modern Problems of Obstetrics and Biotechnology of Animal Reproduction '12: materialii Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials of the International scientific-practical conference*. (pp. 76-81). Voronezh [in Russian].

4. Baimisheva, S. A. (2020). Ispolizovanie immunomoduliruiushchego sredstva dlia profilaktiki rodovih i poslerodovih oslozhnenii u korov (kliniko-eksperimentalnoe issledovanie) [An immunomodulator agent for the prevention of birth and postpartum complications of cows (clinical and experimental study)]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Samara [in Russian].

5. Biryukov, M. V., Masyanov, Yu. N., & Mikhalev, V. I. (2005). Immunobiologicheskie pokazateli krovi korov pri razlichnom techenii poslerodovogo perioda [Immunobiological cattle blood counts with different course of the postpartum period]. *Actual problems of diseases of the reproductive organs and mammary gland in animals '05: materialii Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii – materials of the International scientific-practical conference*. (pp. 320-322). Voronezh [in Russian].

6. Dobson, H., Smith, R. F., & Royal, M. D. et al. (2007). The high producing dairy cow and its reproductive performance. *Reproduction in Domestic Animals*, 42(2), 17-23.

7. Vorobev, A. V. (2010). Morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi korov posle otela pod vliianiem immunostimulirovannogo sredstva [Morphological and biochemical blood parameters of cows after calving under the influence of an immunostimulant]. *Izvestiia Orenburgskogo GAU – Izvestia Orenburg SAU*, 28, 4, 216-218 [in Russian].

8. Degai, V. F. (2007). Profilaktika poslerodovih oslozhnenii u korov [Prevention of postpartum complications of cows]. *Veterinariia seliskohoziaistvennikh zhivotnikh – Veterinary of agricultural animals*, 3, 53-56 [in Russian].

9. Laskavy, V. N., & Rybin, V. V. (1997). Immunomoduliruiushchee sredstvo [Immunomodulator agent]. *Patent 2034542, Russian Federation, 2077882* [in Russian].

10. Bagmanov, M. A. (2005). Akushersko-ginekologicheskie patologii korov [Obstetric and gynecological pathologies of cows]. *Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agricultural Academy* [in Russian].

11. Le Blanc, S. Duffield T., & Leslie K. (2002). Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 85, 2223-2236.

12. Laben, R. (2004). Factors affecting, milk yield and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 1004-1015.