

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Баймишев Мурат Хамидуллович, канд. биол. наук, доцент кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: Vaimichev_M@mail.ru

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

603107, г. Нижний Новгород, п-т Гагарина, 97.

E-mail: ereminsp@rambler.ru

Баймишев Хамидулла Балтуханович, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой «Анатомия, акушерство и хирургия», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: Vaimischev_HB@mail.ru

Баймишева Светлана Александровна, аспирант кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: Kitaewa.s@gamil.ru

Ключевые слова: кровь, иммунитет, нейтрофилы, гемоглобин, иммуноглобулин.

Цель исследования – повышение морфофункционального статуса коров в зависимости от их физиологического состояния. Морфологический состав крови является одной из основных информативных систем и с давних времен привлекает внимание исследователей. Кровь, как соединительная ткань, наиболее глубоко изучена. Ее показатели являются главными при определении нормы состояния животных, также указывают на наличие патологических процессов в организме. Для определения влияния на показатели крови коров комплексного использования препаратов СТЭМБ (стимулятор эмбриональный) и Утеромастин по сравнению с их применением по отдельности было сформировано три группы стельных коров (7,0-8,0 месяцев) по 20 голов в каждой с соблюдением метода групп-аналогов (опытная-1, опытная-2, опытная-3). Животные исследуемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животным первой опытной группы за 25-30 дней до родов вводили препарат СТЭМБ подкожно в область шеи в дозе 0,075 мл на 1 кг живой массы с интервалом 7 суток трехкратно, животным второй опытной группы вводили препарат Утеромастин через 8-10 часов после отела внутриматочно в дозе 150 мл однократно. Коровам третьей опытной группы вводили препараты СТЭМБ и Утеромастин в указанных дозах (совместно). Влияние комплексного использования препаратов СТЭМБ и Утеромастин на морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови коров были изучены на 15-й день после отела. Установлено, что применение препарата СТЭМБ и препарата Утеромастин комплексно, улучшает клеточный состав крови и показатели сыворотки крови, что обеспечивает повышение иммунозащитной системы организма коров.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF COWS DURING THE USE OF IMMUNOMODULATORY DRUGS

Baimishev M. H., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department «Anatomy, obstetrics and surgery», FSBEI HE Samara SAA.

446442, Samara region, settlement Ust'-Kinelsky, Uchebnay street, 2.

E-mail: Baimichev_M@mail.ru

Eremin S.P., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the department «Private husbandry, breeding of farm animals and obstetrics», FSBEI HE Nizhny Novgorod SAA.

603107, Nizhny Novgorod, Gagarin street, 97.

E-mail: ereminsp@rambler.ru

Baymishev H. B., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the department «Anatomy, obstetrics and surgery», FSBEI HE Samara SAA.

446442, Samara region, settlement Ust'-Kinelsky, Uchebnay street, 2.

E-mail: Baimischev_HB@mail.ru

Baimisheva S.A., Post-Graduate student of the department «Anatomy, obstetrics and surgery», FSBEI HE Samara SAA.

446442, Samara region, settlement Ust'-Kinel'sky, Uchebnay street, 2.

E-mail: Kitaewa.s@gmail.com

Keywords: blood, immunity, neutrophils, hemoglobin, immunoglobulin.

The aim of the study is to increase the morphological and functional status of cows depending on their physiological state. The morphological composition of blood is one of the main informative systems and has long attracted the attention of researchers. Blood, as a co-single tissue, has been studied well enough. Its indicators are the main factors in determining the state of an animal health, as well as pointing out the presence of pathological processes in inside the organism. To determine the effect of complex use of STEMB (embryonic stimulator) and Uteromastin on the blood parameters of cows in comparison with individual administration three groups of pregnant cows (7.0-8.0 months) were formed separately, each with 20 heads in compliance with the method of groups-analogues (experimental-1, experimental-2, experimental-3). Animals in groups to be examined were provided the same conditions both in feeding and keeping. Animals of the first experimental group 25-30 days before calving were administered STEMB drug hypodermic in the neck at a dose of 0.075 ml per 1 kg of live weight with an interval of 7 days three times, animals of the second experimental group were administered the drug Uteromastin 8-10 hours after calving intrauterine at a dose of 150 ml once. Cows of the third experimental group were administered drugs STEMB and Uteromastin in these doses (mixed). The influence of the complex use of drugs STEMB and Utero-mastin on morphological, biochemical and immunobiological parameters of blood of cows were studied on the 15th day after calving. The use of the drugs STEMB and Pteromalid complex improves cellular composition of the blood and indices of the blood serum, which enhances immunotoxicol system of organism of cows.

В современных условиях хозяйствования проблема профилактики и бесплодия высокопродуктивных коров остается весьма актуальной для ветеринарной науки. Научные исследования последних лет свидетельствуют о том, что в основе патологии беременности, родов и послеродовой патологии животных лежит нарушение функции обмена веществ, которое с большой достоверностью определяется показателями крови [3, 4, 5, 11].

Известно, что морфологический состав крови является одной из основных информативных систем и с давних времен привлекает внимание исследователей. Кровь, как соединительная ткань, наиболее глубоко изучена. Однако ее показатели являются главными как при определении нормы состояния животных, также указывают на наличие патологических процессов в организме [1, 2, 6, 8, 10].

Гематологические показатели коров в зависимости от технологии содержания, кормления, использования лекарственных препаратов изучены недостаточно полно. В литературе имеется большое количество сведений об изменениях показателей крови в зависимости от физиологического состояния животных, а также есть единичные сведения о показателях крови при использовании иммуностимулирующих препаратов животного и растительного происхождения. В связи с чем поиск новых тканевых препаратов, обеспечивающих норму обмена веществ при отдельном и комплексном использовании для коррекции обмена веществ в сухостойный и послеродовой период коров, является актуальным [7, 9].

Цель исследований – повышение морфофункционального статуса коров в зависимости от их физиологического состояния.

Задачи исследований – изучить показатели крови коров на 15-й день после отела при комплексном использовании препарата СТЭМБ и Утеромастин.

Материалы и методы исследований. Для определения влияния на показатели крови коров комплексного использования препаратов СТЭМБ и Утеромастин по сравнению с их применением по отдельности было сформировано три группы стельных коров (7,0-8,0 месяцев) по 20 голов в каждой с соблюдением метода групп-аналогов (опытная-1, опытная-2, опытная-3). Животные исследуемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Сроки стельности устанавливали по данным первичной документации журнала осеменения и отела ректальным исследованием и с использованием УЗИ-аппарата KAIXIN-5200 VET.

Препарат СТЭМБ представляет собой препарат, приготовленный из эмбриональной ткани цыпленка и является эффективным биостимулятором. Обладает иммуномодулирующим,

адаптогенным, бактериостатическим и патогенетическим действием, а также способностью стимулировать жизненно-важные функции организма вследствие изменения обменных энергетических процессов, что обеспечивает воздействие и на кроветворную и ферментную систему.

Утеромастин – биологически активный лекарственный препарат в форме суспензии. В его состав входят: экстракт активированных эмбриональных и внеэмбриональных тканей птиц, а также экстракты активированных вегетативных тканей растений, метронидазол, амоксициллин, хлоргексидина биглюконат, бриллиантовый зеленый, анестезин и амарантовое масло.

Животным первой опытной группы за 25-30 дней до родов вводили препарат СТЭМБ подкожно в область шеи в дозе 0,075 мл на 1 кг живой массы с интервалом 7 суток трехкратно, животным второй опытной группы после отела через 8-10 часов вводили внутриматочно препарат Утеромастин в дозе 150 мл однократно. Коровам третьей опытной группы вводили препараты СТЭМБ и Утеромастин в указанных дозах (совместно). Препараты перед применением взбалтывали и нагревали до комнатной температуры.

Морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови коров были изучены на 15-й день после отела. Исследование крови проводили у 5 коров из каждой исследуемой группы. Кровь брали в утренние часы до кормления.

Определение морфологических, биохимических и иммунобиологических показателей крови проводили в гематологической лаборатории ФГБОУ ВО Самарская ГСХА и лаборатории иммунологии ФГБОУ ВО Самарского государственного медицинского университета.

Весь полученный цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятым в биологии и зоотехнии, с применением программного комплекса Microsoft Excel 7.

Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$.

Результаты исследований. Анализом морфологических показателей крови коров в зависимости от использования препаратов СТЭМБ и Утеромастин (табл. 1) установлено, что содержание гемоглобина в крови животных первой опытной группы составило 112,42 г/л, что на 2,19 г/л больше, чем у животных второй опытной группы и на 3,86 г/л меньше, чем у животных третьей опытной группы ($P < 0,01$). Количество эритроцитов в крови животных третьей опытной группы, где использовали препараты Утеромастин и СТЭМБ комплексно, составило $6,75 \cdot 10^{12}/л$, что на $0,7 \cdot 10^{12}/л$ больше, чем при использовании препарата Утеромастин отдельно, и на $0,46 \cdot 10^{12}/л$ больше, чем при использовании препарата СТЭМБ.

Количество лейкоцитов в крови животных второй опытной группы на 15-й день после отела меньше на $0,17 \cdot 10^9/л$, чем в крови животных первой опытной группы, и на $0,40 \cdot 10^9/л$ меньше, чем в крови животных третьей опытной группы.

Таблица 1

Морфологические показатели крови коров на 15 день после отела

Показатель	Группа животных		
	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Гемоглобин, г/л	112,42±0,87	110,23±0,39	116,28±0,92**
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,29±0,70	6,05±0,30	6,75±0,27
Лейкоциты, $10^9/л$	7,25±0,28	7,08±0,32	7,48±0,25
Тромбоциты, $10^9/л$	398,47±9,26	385,40±9,02	480,28±9,76***
Лейкограмма, %			
Базофилы	1,36±0,07	1,35±0,13	1,48±0,09
Эозинофилы	5,04±0,23	4,99±0,12	5,27±0,10
Нейтрофилы в т. ч.			
юные	0,06±0,01	0,07±0,02	0,02±0,01
палочкоядерные	1,04±0,24	1,20±0,08	1,01±0,09
сегментоядерные	37,98±0,65	37,25±0,29	38,52±0,44
Лимфоциты	49,60±0,50	50,45±0,37	48,38±0,52
Моноциты	4,92±0,12	4,69±0,11	5,32±0,16

При комплексном использовании препаратов СТЭМБ и Утеромастин значительно увеличивается содержание тромбоцитов, которое в крови животных третьей опытной группы составило $480,28 \cdot 10^9/\text{л}$, что на $94,88 \cdot 10^9/\text{л}$ больше, чем в крови животных второй опытной группы и на $81,81 \cdot 10^9/\text{л}$ больше, чем в крови животных первой опытной группы. Разница достоверно значима ($P < 0,001$). Увеличение количества тромбоцитов в крови животных третьей опытной группы, по-видимому, оказывает положительное влияние на процесс регенерации слизистой оболочки матки.

Анализом лейкоцитарной формулы установлено, что в зависимости от используемых препаратов между группами животных имеются значительные различия между отдельными формами лейкоцитов. По содержанию базофилов и эозинофилов существенных различий между группами животных не установлено. Количество сегментоядерных нейтрофилов в крови животных третьей опытной группы на 1,27% больше, чем в крови животных второй опытной группы и на 0,54%, больше, чем в крови животных первой опытной группы. Количество лимфоцитов в крови животных третьей опытной группы меньше на 2,07%, чем в крови животных второй опытной группы, и на 1,22% меньше, чем в крови животных первой опытной группы. Однако, по содержанию моноцитов, играющих важную роль в функции фагоцитоза, животные третьей опытной группы превосходили своих сверстниц из первой и второй опытной группы на 0,4% и на 0,63%. Большое значение для изучения процессов, происходящих в организме животных, связанных с обменом веществ, имеют биохимические показатели сыворотки крови. Коррекция обменных процессов создает необходимые условия для синтеза микробного белка для обеспечения потребности животных в пластическом материале. В сыворотке крови коров третьей опытной группы, где применяли препараты СТЭМБ и Утеромастин совместно, содержание общего белка составило 80,88 г/л, что на 6,08 г/л больше, чем в сыворотке крови коров второй опытной группы (Утеромастин) и на 5,95 г/л больше, чем в сыворотке крови коров первой опытной группы (СТЭМБ), ($P < 0,01$) (табл. 2).

По содержанию белковых фракций у животных имеются отличия. Содержание альфа-глобулинов в крови животных третьей опытной группы, которым для коррекции обмена веществ с целью профилактики послеродовых осложнений вводили комплексно препараты СТЭМБ и Утеромастин составило 13,84%, что на 1,97% и на 2,14% больше, чем первой и второй опытных групп ($P < 0,01$). Содержание гамма-глобулинов в крови животных третьей опытной группы составило 25,26%, что на 6,83% и на 6,91% меньше, чем в крови у коров первой и второй опытных групп ($P < 0,01$). Содержание глюкозы в крови животных третьей опытной группы составило 4,05 ммоль/л, что на 0,81 ммоль/л больше, чем в крови животных первой опытной группы и на 1,03 ммоль/л больше, чем в крови животных второй опытной группы ($P < 0,05$).

У в крови животных третьей опытной группы содержание иммуноглобулина А значимо ($P < 0,01$) больше (на 25,69 мг/дл), чем в крови животных первой опытной группы, и на 28,01 мг/дл больше, чем в крови коров второй опытной группы. Содержание иммуноглобулинов М и G достоверно больше ($P < 0,01$), чем в крови коров первой и второй опытных групп.

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров на 15 день после отела

Показатель	Группы животных		
	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Общий кальций, ммоль/л	2,43±0,08	2,42±0,06	2,69±0,05
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,50±0,04	1,48±0,07	1,68±0,08
Щелочной резерв в об. %СО ₂	48,49±0,32	48,52±0,24	49,52±0,38
Каротин, мг %	0,45±0,09	0,46±0,05	0,54±0,06
Глюкоза, ммоль/л	3,24±0,03	3,02±0,04	4,05±0,02*
Общий белок, г/л	74,93±0,63	74,80±0,25	80,88±0,52**
Белковые фракции %:			
Альбумины	43,62±1,42	43,78±0,61	48,50±0,48**
Глобулины, в том числе:			
Альфа-глобулины	11,87±0,27	11,70±0,12	13,84±0,10**
Бета-глобулины	12,42±0,30	12,35±0,14	12,40±0,15
Гамма-глобулины	32,09±0,28	32,17±0,32	25,26±0,27*
Имуноглобулины, мг/дл:			

A	164,14±4,07	161,82±2,54	189,83±3,03**
M	137,19±2,86	137,42±2,13	159,54±2,46**
G	1193,17±9,16	1188,67±9,12	1242,31±3,17**
АлТ, ед./л	82,14±3,07	81,93±3,66	76,14±2,13*
АсТ, ед./л	92,45±4,07	93,16±2,13	81,23±3,18*

Комплексное использование препаратов СТЭМБ и Утеромастин способствует снижению показателей ферментов АлТ и АсТ по сравнению с показателями отдельного использования препаратов. Содержание фермента АлТ в третьей опытной группе составило 76,14 ед./л, что на 6,0 ед./л меньше, чем в первой опытной группе и на 5,79 ед./л меньше, чем во второй опытной группе ($P<0,05$). Содержание фермента АсТ в третьей опытной группе составило 81,23 ед./л, что на 11,22 ед./л меньше, чем в первой опытной группе и на 11,93 ед./л меньше, чем во второй опытной группе ($P<0,05$).

Заклучение. На основании исследований показателей крови по морфологическому и биохимическому составу установлено, что комплексное применение препарата СТЭМБ в дозе 0,075 мл на 1 кг живой массы подкожно в область шеи трехкратно с интервалом 7 дней за 25-30 дней до родов и препарата Утеромастин в дозе 150 мл внутриматочно через 8-10 часов после отела однократно комплексно улучшает клеточный состав крови и показатели сыворотки крови, увеличивая содержание моноцитов, сегментоядерных нейтрофилов, гемоглобина, общего белка, альфа-глобулинов, иммуноглобулинов А, М, G, и снижает показатели ферментов АлТ и АсТ до порогового уровня, что обеспечивает повышение иммунзащитной системы организма коров.

Библиографический список

1. Бутко, В. А. Применение прогестагенных и иммунокорректирующих средств для профилактики эмбриопатий у молочных коров / В. А. Бутко, В. И. Михалев, В. Н. Скориков // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – №3(4) – С. 72-76.
2. Деринов, А. А. Применение иммуномодулирующих препаратов при субклинических маститах / А. А. Деринов, С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №9(107). – С. 081-085.
3. Новикова, Е. Н. Метод профилактики акушерско-гинекологической патологии у коров / Е. Н. Новикова, И. С. Коба, А. Н. Шевченко, М. Б. Решетка // Ветеринария и кормление. – 2018. – №6. – С. 25-26.
4. Масьянов, Ю. Н. Гуморальный иммунитет и морфологические изменения при эндометрите у коров / Ю. Н. Масьянов, В. И. Михалёв, И. Т. Шапошников [и др.] // Ветеринарный врач. – 2011. – №6. – С. 41-43.
5. Панков, И. Ю. Влияние препарата «Митрек» на морфологические и биохимические показатели крови коров / И. Ю. Панков, А. М. Семиволос, С. В. Козлов // Аграрный научный журнал. – 2018. – №2. – С. 15-20.
6. Тресницкий, С. Н. Эффективность применения препаратов метаболического типа действия и их влияние на течение родов и послеродового периода у коров / С. Н. Тресницкий, В. С. Авдеенко, А. В. Енин, В. А. Тресницкая // Донецкие чтения 2018: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : материалы III Международной научной конференции. – Донецк, 2018. – С. 333-336.
7. Шабунин, С. В. Иммунокорректирующее действие тканевого препарата аминокселтон на организм больных эндометритом коров / С. В. Шабунин, А. Г. Нежданов, В. И. Михалев [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации : материалы IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России. – Воронеж, 2013. – С. 630-632.
8. Baimishev, M. H. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function / M. H. Baimishev, S. P. Eremin, K. B. Baimishev [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10, №4. – P. 819-823.
9. Shatalina, O. S. The association between blood group and reproductive performance in cattle // Selskokhozyaistvennaya Biologiya. – 2018. – №53(2). – P. 309-317.
10. Wathes, D. C. Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow / D. C. Wathes, A. M. Clempson, G. E. Pollott // Reproduction, Fertility and Development. – 2013. – №25(1). – P. 48-61.
11. Zenkin, A. S. Changes in the indicators of blood in cows during the last month of pregnancy when a phytobiotic preparation is used / A. S. Zenkin, D. S. Habeeb, F. P. Pilgaev [et al.] // Ecology, Environment and Conservation. – 2017. – №23(2). – P. 1135-1140.

References

1. Butko, V. A., Mikhalev, V. I., & Skorikov, V. N. (2018). Primenenie progestagenykh i immunokorrigiruiushchikh

sredstv dlia profilaktiki ehmbriopatii u molochnykh korov [The use of progestogenic and immunocorrective agents for the prevention of embryopathies in dairy cows]. *Veterinarnyi farmakologicheskii vestnik – Bulletin of veterinary pharmacology*, 3 (4), 72-76 [in Russian].

2. Derinov, A. A. Fedotov, S. V., & Belozertseva, N. S. (2013). Primenenie immunomoduliruiushchikh preparatov pri subklinicheskikh mastitakh [The use of immunomodulatory drugs for subclinical mastitis]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of Altai State Agrarian University*, 9 (107), 081-085 [in Russian].

3. Novikova, E. N., Koba, I. S., Shevchenko, A. N., & Lattice, M. B. (2018). Metod profilaktiki akushersko-ginekologicheskoi patologii u korov [Method of prevention of obstetric-gynecological pathology in cows]. *Veterinariia i kormlenie – Veterinaria I kormlenie*, 6, 25-26 [in Russian].

4. Masyanov, Yu. N., Mikhalev, V. I., Shaposhnikov, I. T., Tolkachev, I. S., & Shcherbakov, A. A. (2011). Gumoralnyi immunitet i morfologicheskie izmeneniia pri ehndometrite u korov [Humoral immunity and morphological changes in endometritis in cows]. *Veterinarnyi vrach – Veterinarny Vrach*, 6, 41-43 [in Russian].

5. Pankov, I. Yu., Semivolos, A. M., & Kozlov, S. V. (2018). Vliianie preparata «Mitrek» na morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi korov [The influence of the drug «Mitrek» on the morphological and biochemical blood parameters of cows]. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal – Agrarian Scientific Journal*, 2, 15-20 [in Russian].

6. Tresnitsky, S. N. Avdeenko, V. S., Enin, A. V., & Tresnitskaya, V. A. (2018). Effektivnost primeneniia preparatov metabolicheskogo tipa deystviia i ikh vliyanie na techenie rodov i poslerodovogo perioda u korov [Efficiency of using metabolic-type drugs and their effect on the course of labor and the postpartum period in cows]. Donetskiy nauchnyi zhurnal: obrazovanie, nauka, innovatsii, kul'tura i sovremennyye vyzyvy '18: materialy III Mezhdunarodnoy nauchnoi konferentsii – materials of the III International scientific conference. (pp. 333-336). Donetsk [in Russian].

7. Shabunin, S. V., Nezhdanov, A. G., Mikhalev, V. I., Sheveleva, E. E., Morgunova, V. I., & Filin, V. V. et al. (2013). Immunokorregiruiushchee deistvie tkanevogo preparata aminoseleton na organizm bolinykh ehndometritom korov [Immunocorrective action of the tissue preparation aminosoleton on the organism of cows endometritis]. Topical issues of veterinary pharmacology, toxicology and pharmacy '13: materialy IV sezda veterinarnykh farmakologov i toksikologov Rossii – Proceedings of the iv congress of veterinary pharmacologists and toxicologists of Russia. (pp. 630-632). Voronezh [in Russian].

8. Baimishev, M. H., Eremin, S. P., Baimishev, K. B., Zemlyankin, V. V., & Safiullin, K. A. (2018). About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 10, 4, 819-823.

9. Shatalina, O. S. (2018). The association between blood group and reproductive performance in cattle. *Seliskokhozyaistvennaya Biologiya*, 53(2), 309-317.

10. Wathes, D. C., Clempson, A. M., & Pollott, G. E. (2013). Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow. *Reproduction, Fertility and Development*, 25(1), 48-61.

11. Zenkin, A. S. Habeeb, D. S., Pilgaev, F. P., Korotky, V. P., & Ryzhov, V. A. (2017). Changes in the indicators of blood in cows during the last month of pregnancy when a phytobiotic preparation is used. *Ecology, Environment and Conservation*, 23(2), 1135-1140.