

Николай Васильевич Шаньшин

Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий – отдел Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства, Барнаул, Россия
otdel_wniipo@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЕЛЯТ В РАННИЙ ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Цель исследования – изучить влияние комбинированного применения иммуномодуляторов на неспецифическую резистентность телят в ранний постнатальный период выращивания. Задачи: изучить динамику морфо-биохимических, иммунологических показателей крови при комбинированном применении иммуномодуляторов телятам в ранний постнатальный период выращивания; определить оптимальное сочетание, кратность введения иммуномодуляторов телятам в ранний постнатальный период для повышения неспецифической резистентности. Научно-производственный опыт проведен на телятах черно-пестрой породы в ранний постнатальный период выращивания в Алтайском крае. В соответствии с задачами было сформировано 6 групп подопытных животных, одна из которых контрольная. Телятам контрольной группы вводили физиологический раствор в дозе 5,0 мл. Телятам опытных групп соответственно иммуномодуляторы в определенной последовательности и сочетании. На основании полученных результатов по использованию иммуномодуляторов для повышения неспецифической резистентности организма телят лучшим протоколом является двукратное чередование инъекций фоспренил – иммунофан – фоспренил – иммунофан с интервалом 6–2–6 суток (0-3). У животных данной группы отмечали максимальное увеличение общего количества белка (на 4,5 %), альбуминов (на 1,8 %), что указывает на активацию и улучшение метаболических процессов. Бактерицидная активность сыворотки крови телят на всем протяжении опыта находилась в пределах физиологической нормы, при незначительном снижении гамма-глобулинов на 0,4 и росте на 21,3 % лизоцимной активности, что указывает на положительные компенсаторные реакции и уровень неспецифической резистентности организма животных, способствует снижению заболеваемости на 60,0 % и увеличению сохранности до 100,0 %.

Ключевые слова: белок, гемоглобин, телята, иммуномодуляторы, лейкоциты, резистентность, эритроциты, неспецифическая резистентность

Для цитирования: Шаньшин Н.В. Влияние комбинированного применения иммуномодуляторов на неспецифическую резистентность телят в ранний постнатальный период выращивания // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 111–117. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-111-117.

Nikolay Vasilievich Shanshin

Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies – Department All-Russian Research Institute of Antler Reindeer Husbandry, Barnaul, Russia
otdel_wniipo@mail.ru

THE IMMUNOMODULATORS COMBINED USE INFLUENCE ON THE NON-SPECIFIC RESISTANCE IN CALVES IN THE EARLY POSTNATAL REARING PERIOD

The purpose of research is to study the effect of the combined use of immunomodulators on the non-specific resistance of calves in the early postnatal period of growing. Objectives: to study the dynamics of morpho-biochemical, immunological blood parameters with the combined use of immunomodulators in

calves in the early postnatal period of rearing; to determine the optimal combination, the frequency of administration of immunomodulators to calves in the early postnatal period, to increase nonspecific resistance. Research and production experience was carried out on calves of black-motley breed in the early postnatal period of rearing in the Altai Region. In accordance with the tasks, 6 groups of experimental animals were formed, one of which was a control group. Calves of the control group were injected with saline at a dose of 5.0 ml. For calves of the experimental groups, respectively, immunomodulators were injected in a certain sequence and combination. Based on the results obtained, on the use of immunomodulators to increase the nonspecific resistance of the calf organism, the best protocol is a double alternation of injections of fosprenil – immunofan – fosprenil – immunofan with an interval of 6–2–6 days (0-3). In animals of this group, the maximum increase in the total amount of protein (by 4.5 %), albumin (by 1.8 %) was noted, which indicates the activation and improvement of metabolic processes. The bactericidal activity of the blood serum of calves throughout the experiment was within the physiological norm, with a slight decrease in gamma globulin 0.4 and an increase of lysozyme activity by 21.3 %, which indicates positive compensatory reactions and the level of nonspecific resistance of the animal organism, helps to reduce the incidence by 60.0 % and an increase in safety up to 100.0 %.

Keywords: protein, hemoglobin, calves, immunomodulators, leukocytes, resistance, erythrocytes, non-specific resistance

For citation: Shanshin N.V. The immunomodulators combined use influence on the non-specific resistance in calves in the early postnatal rearing period // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 111–117. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-111-117.

Введение. Нарушение условий содержания, несбалансированность рационов кормления негативно влияют на состояние здоровья продуктивных животных путем снижения иммунологической резистентности и обмена веществ в организме [1]. Известно, что новорожденные животные наиболее восприимчивы к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды [2]. Высокая заболеваемость и гибель телят в первые дни жизни объясняются прежде всего отсутствием у них развитой системы регуляции их жизненно важных функций, несовершенством пищеварительной системы и иммунной защиты организма [3]. На сегодняшний день ветеринарной науке известно достаточно большое количество природных и синтетических фармакологических средств для стимуляции иммуногенеза и общей резистентности организма животных. Не многие из их числа применяются в ветеринарной практике и нет достаточно эффективных и простых способов фармакологической коррекции иммунного статуса животных [4]. Поддержание на высоком уровне защитно-приспособительных реакций организма животных к воздействию негативных факторов окружающей среды в критические периоды раннего постнатального периода остается актуальной проблемой [5, 6].

В связи с этим существует необходимость в изучении и усовершенствовании существующих схем применения иммуномодуляторов, что по-

зволяет оптимизировать протоколы их использования в производственных условиях для расширения арсенала и возможности фармакотерапии неспецифической резистентности телят.

Цель исследований – изучить влияние комбинированного применения иммуномодуляторов на неспецифическую резистентность телят в ранний постнатальный период выращивания.

Задачи: изучить динамику морфо-биохимических, иммунологических показателей крови при комбинированном применении иммуномодуляторов телятам в ранний постнатальный период выращивания; определить оптимальное сочетание, кратность введения иммуномодуляторов телятам в ранний постнатальный период для повышения неспецифической резистентности.

Материалы и методы. Научно-производственный опыт по изучению комбинированного использования иммуномодуляторов для повышения уровня неспецифической резистентности организма телят крупного рогатого скота в ранний постнатальный период провели в филиале «ПЗ Комсомольское» (Алтайский край) в 2022 г.

Для этого сформировали 5 опытных и 1 контрольную группы не менее 5 животных в каждой. Телятам контрольной группы вводили физиологический раствор в дозе 5,0 мл. Телятам опытных групп соответственно подкожно иммуномодуляторы по схемам, представленным в таблице 1.

Протоколы введения иммуномодуляторов телятам

Группа	Кол-во, гол.	Кратность / интервал между введениями, дней	Иммуномодулятор, мл						
			Фоспренил	Миксоферон, доз	Имунофан	Фоспренил	Миксоферон, доз	Имунофан	Миксоферон, доз
К-1	10	4 / 2	-	-	-	-	-	-	-
О-1	5	4 / 2	-	5	1,0	-	5	1,0	-
О-2	5	4 / 2	-	-	1,0	-	5	1,0	5
О-3	5	4 / 6-2-6	2,5	-	1,0	2,5	-	1,0	-
О-4	5	3 / 2-6	-	-	1,0	2,5	5	-	-
О-5	5	3 / 2-6	-	5	-	2,5	-	1,0	-

Оценку эффективности использования иммуномодуляторов проводили по следующим методикам: клинко-физиологическое состояние – общепринятыми в ветеринарии методами; определение общего количества эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина – общепринятыми в ветеринарии методами [7]; биохимические исследования сыворотки крови – содержание общего белка рефрактометрически (ИРФ-454 Б 2 М), фракции белка – нефелометрическим методом [8]; бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови – фотонейфелометрическим методом [9]; общее количество иммуноглобулина класса IgG – ИФА с использованием соответствующего набора.

Забор крови проводили перед инъекциями испытуемых иммуномодуляторов и через 10 дней после окончания введения. Достоверность средних значений оценивали по критерию достоверности по Стьюденту-Фишеру.

Результаты и их обсуждение. При изучении фоновых показателей крови телят крупного рогатого скота, участвующих в опыте, по использованию иммуномодуляторов в ранний постнатальный период выращивания установили, что в среднем общее количество белка, белковых фракций сыворотки крови находилось в пределах физиологической нормы, при снижении на 45,0 % иммуноглобулинов класса G (IgG) (табл. 2).

Таблица 2

Содержание общего количества белка и его фракций в сыворотке крови подопытных телят до и после инъекций иммуномодуляторов

Группа	Общее кол-во белка, г/л	Альбумины, %	Глобулины, %			Ig класса G		А/Г, ед.
			α	β	Г	Общее г-во, Ед/мл	В % от числа обследованных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Исходные показатели крови								
	<u>46,1-72,8</u> 61,4±7,49	<u>42,1-66,2</u> 51,5±8,56	<u>7,9-23,9</u> 12,1±6,19	<u>7,8-16,6</u> 12,1±3,19	<u>18,7-40,9</u> 24,1±7,76	<u>0-11,2</u> 5,5±4,92	28,5	<u>0,58-1,42</u> 1,12±0,394
Норма	61-63	38-50	12-20	10-16	25-40	< 10	-	0,83-1,19
Показатели крови по окончании опыта								
К-1	<u>58,0-58,3</u> 58,2±0,11	<u>33,6-57,4</u> 50,6±9,36	<u>7,0-9,9</u> 8,3±2,97	<u>9,1-23,8</u> 17,9±6,26	<u>19,5-39,5</u> 23,2±7,81	<u>1,3-3,6</u> 2,5±0,94	100	<u>0,78-1,34</u> 1,02±0,338

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
O-1	<u>57,6–62,4</u> 59,8±2,16	<u>50,1–59,4</u> 53,4±4,63	<u>4,8–7,0</u> 5,9±0,98	<u>11,7–19,1</u> 15,8±2,28	<u>22,8–27,3</u> 24,9±1,54	<u>2,5–6,1</u> 4,8±1,46**	100	<u>1,00–1,88</u> 1,14±0,230
O-2	<u>54,2–62,4</u> 59,2±3,96	<u>40,0–58,4</u> 50,5±8,47	<u>6,3–10,0</u> 8,5±3,25	<u>11,9–25,6</u> 16,2±6,56	<u>19,7–31,1</u> 24,8±5,18	<u>2,0–11,2</u> 6,7±3,55**	100	<u>0,66–1,40</u> 1,02±0,335
O-3	<u>52,5–70,0</u> 64,2±7,45	<u>56,0–59,4</u> 53,3±1,81	<u>7,8–15,0</u> 9,6±1,04	<u>10,5–24,7</u> 13,4±4,90	<u>16,5–29,3</u> 23,7±3,49	<u>5,3–7,8</u> 6,9±0,98*	100	<u>1,27–1,48</u> 1,14±0,104
O-4	<u>58,3–62,4</u> 60,6±1,88	<u>39,1–60,0</u> 50,7±13,69	<u>8,2–15,5</u> 9,9±2,37	<u>8,9–20,3</u> 15,9±8,24	<u>16,6–30,4</u> 23,5±7,71	<u>3,7–5,2</u> 4,3±0,56*	100	<u>0,64–2,03</u> 1,03±0,661
O-5	<u>58,3–68,2</u> 63,9±4,55	<u>40,2–53,8</u> 50,9±6,11	<u>8,0–13,9</u> 10,7±5,64	<u>10,4–20,2</u> 14,0±1,17	<u>25,7–30,0</u> 24,4±1,92	<u>2,1–7,6</u> 4,9±1,94**	100	<u>0,67–1,16</u> 1,04±0,219

Примечание: числитель – минимальные и максимальные показатели, знаменатель – среднее значение по группе; * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$ по отношению к контрольной группе.

По завершении опыта в сыворотке крови телят подопытных групп отмечали снижение общего количества белка в сравнении с исходными данными в К-1 группе на 5,2 %, соответственно в О-1 – на 2,6 %; в О-2 – на 3,5; в О-4 – на 1,3 %, увеличение данного показателя у животных О-3 и О-5 групп – на 4,5 и 4,0 % соответственно. Количество альбуминов сыворотки крови, основной функцией которых является поддержание онкотического давления крови, транспорт различных химических веществ и участие в метаболических процессах, увеличилось у телят О-1 и О-3 групп на 1,9–2,8 и 1,8–2,7 % по сравнению с исходными показателями и контролем. Фракция альфа-глобулинов, в среднем по группам, от исходных показателей снизилась в К-1 на 3,8 %; в О-1 – на 6,2; в О-2 – на 3,6; в О-3 – на 2,5; в О-4 – на 1,2; в О-5 – на 1,4 %. При этом бета-глобулиновая фракция, компоненты которой участвуют в иммунных реакциях, от первоначальных значений увеличилась в К-1 на 5,8 %, соответственно в О-1 и О-4 группах – на 3,7 и 3,8 %, в О-2 – на 4,1, максимально в О-3 группе – на 1,3 %, соответственно в О-5 на

1,9 %. Гамма-глобулины, функционально представляющие собой антитела, обеспечивающие гуморальную иммунную защиту организма от инфекций и чужеродных веществ, находились на нижней границе физиологической нормы с незначительным снижением на 0,4–0,9 % в К-1, О-3 и О-4 группах телят по отношению к первоначальным значениям. Альбумин-глобулиновое соотношение на всем протяжении опыта находилось в пределах физиологической нормы.

В начале опыта антитела IgG выявили у 28,5 % обследованных новорожденных телят, по окончании опыта они присутствовали у 100,0 % и находились ниже физиологических норм от 31,0 (О-3) до 75,0 % (К-1) у всех подопытных телят, кроме телят О-2 группы, где у 40,0 % обследованных данный показатель был в референтных пределах.

Общее количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, цветной показатель, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови перед постановкой опыта находились в пределах референтных границ (табл. 3).

Таблица 3

Гематологические показатели крови подопытных телят до и после инъекций иммуномодуляторов

Группа	Эритроциты, $10^9/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^{12}/\text{л}$	Цветной показатель, ед.	БАСК, %	ЛАСК, %
1	2	3	4	5	6	7
Исходные показатели крови						
	<u>5,64–9,46</u> 8,2±1,05	<u>90–130</u> 111,4±13,3	<u>4,6–6,8</u> 5,2±0,79	<u>0,81–1,3</u> 1,0±0,16	<u>14,7–64,7</u> 28,6±20,73	<u>5,0–11,1</u> 7,9±3,06
Норма	7,7–8,2	99–129	4,5–12,0	0,7–1,1	23–53	25–33

1	2	3	4	5	6	7
Показатели крови по завершении опыта						
К-1	$\frac{7,7-9,4}{8,7 \pm 0,89}$	$\frac{85-110}{93,3 \pm 9,83}$	$\frac{4,6-6,4}{5,4 \pm 0,80}$	$\frac{0,85-0,90}{0,83 \pm 0,11}$	$\frac{19,5-60,4}{40,3 \pm 20,46}$	$\frac{9,7-31,6}{18,4 \pm 11,99}$
О-1	$\frac{8,0-10,0}{9,0 \pm 0,87}$	$\frac{90-104}{96,6 \pm 7,02}$	$\frac{4,8-5,8}{5,3 \pm 0,45}$	$\frac{0,80-0,87}{0,83 \pm 0,07}$	$\frac{19,5-57,1}{41,1 \pm 15,97}$	$\frac{9,0-36,9}{28,5 \pm 13,34}$
О-2	$\frac{7,8-10,3}{8,9 \pm 0,91}$	$\frac{92-110}{102,3 \pm 9,29}$	$\frac{5,4-6,4}{6,0 \pm 0,47}$	$\frac{0,83-0,91}{0,89 \pm 0,10}$	$\frac{26,6-64,7}{45,6 \pm 15,02}$	$\frac{18,6-33,8}{26,5 \pm 7,63^*}$
О-3	$\frac{9,2-10,9}{9,4 \pm 0,49}$	$\frac{100-128}{113,3 \pm 12,56^{**}}$	$\frac{4,8-6,8}{5,8 \pm 0,47}$	$\frac{0,84-0,95}{0,93 \pm 0,10}$	$\frac{24,2-67,6}{46,7 \pm 17,98}$	$\frac{16,6-35,0}{29,2 \pm 7,52^*}$
О-4	$\frac{7,8-9,7}{9,1 \pm 0,77}$	$\frac{95-114}{104,6 \pm 8,50}$	$\frac{4,6-8,8}{6,6 \pm 1,87}$	$\frac{0,85-0,92}{0,89 \pm 0,02}$	$\frac{23,8-53,3}{40,7 \pm 11,84}$	$\frac{15,0-25,0}{21,0 \pm 5,47^*}$
О-5	$\frac{7,2-9,4}{8,3 \pm 0,72}$	$\frac{96-105}{102,6 \pm 3,91}$	$\frac{4,6-6,4}{5,8 \pm 0,93}$	$\frac{0,86-1,03}{0,96 \pm 0,07}$	$\frac{38,0-65,2}{45,6 \pm 12,25}$	$\frac{17,7-28,1}{24,6 \pm 4,25^*}$

Примечание: числитель – минимальные и максимальные показатели, знаменатель – среднее значение по группе; * – $P < 0,05$ по отношению к исходным данным, ** – $P < 0,01$ к контрольной группе.

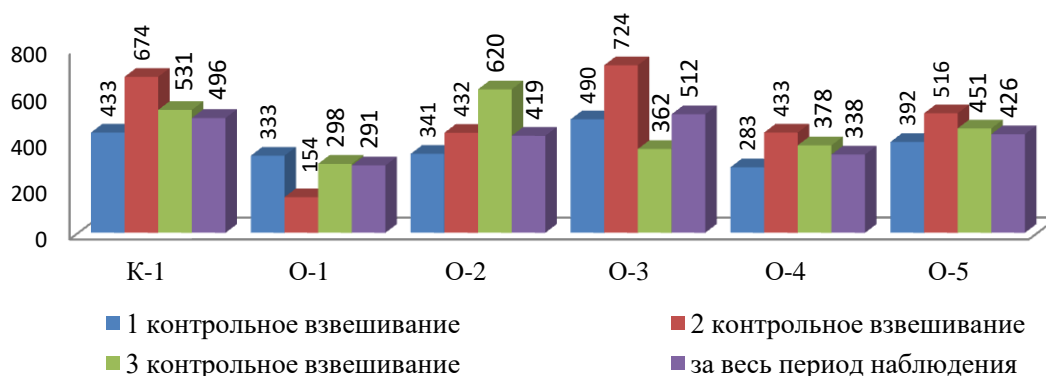
После окончания опыта в крови телят К-1 и О-1 групп регистрировали снижение общего количества гемоглобина ниже физиологической нормы на 5,7 и 2,4 % при достоверном его увеличении на 21,4 % в О-3 группе в сравнении с животными контрольной группы. Увеличение общего числа эритроцитов в крови телят, участвующих в научно-производственном опыте, вероятно, связано с присутствием молодых ретикулоцитов, так как цветной показатель находился в референтных пределах на всем протяжении эксперимента.

Бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови (БАСК и ЛАСК) относятся к факторам неспецифической резистентности организма. БАСК является показателем активности фагоцитоза, а именно – нейтрофилов и моноцитов. Увеличение данного показателя по завершении опыта отмечали в К-1 на 11,7 %, в опытных группах – на 12,1–18,0 % от исходных значений, ко-

торые находились в референтных пределах. ЛАСК – это антибактериальный фермент, достоверное увеличение которого отмечали у телят О-2–О-5 групп от 13,1 (О-4) до 21,3 % (О-3), что указывает на пролиферативную активность гранулоцитов, моноцитов, макрофагов, которые секретируют его в сыворотку крови.

Заболееваемость телят в контрольной группе составила 100,0 %, в среднем по опытным группам 60,0 %, соответственно в О-1 и О-4 – 60,0 %; в О-2 и О-5 – 80,0; в О-3 группе – 40,0 %. Сохранность телят во О-2–О-5 группах составила 100,0 %, соответственно в О-1 группе – 80,0 %, в К-1 – 70,0 %.

Данные, представленные на рисунке, свидетельствуют о том, что абсолютный (среднесуточный) прирост у подопытных телят не имел достоверных различий ни в ходе опыта, ни за 3-месячный период наблюдения.



Абсолютный прирост живой массы тела подопытных телят после инъекций иммуномодуляторов

Максимальный абсолютный прирост массы тела по окончании опыта среди подопытных телят был в О-3 группе, превысил показатели контрольной группы на 13,1 %, по отношению к другим опытным группам – на 25,0–73,0 %. За весь период наблюдения данная тенденция сохранялась, у телят О-3 группы абсолютный прирост по отношению к контрольной группе остался выше на 3,2 %, по отношению к другим опытным группам – на 20,1–75,9 %.

На протяжении научно-производственного опыта по изучению комбинированного введения иммуномодуляторов телятам в ранний постнатальный период выращивания не выявлено отрицательных клинически выраженных побочных явлений, зрение, слух, вкус и обоняние сохранены, они хорошо реагировали на внешние раздражители. Движения животных – свободные, координированные. На основании полученных результатов по использованию иммуномодуляторов для повышения неспецифической резистентности организма телят в ранний постнатальный период лучшим протоколом является двукратное чередование инъекций фоспренил – иммунофан – фоспренил – иммунофан с интервалом 6–2–6 сут (О-3). У животных, инъецированных по данной схеме, отмечали максимальное увеличение общего количества белка на 4,5 %, альбуминов – на 1,8 %, что указывает на активацию и улучшение метаболических процессов в организме животных. БАСК на всем протяжении опыта находилась в пределах физиологической нормы, при незначительном снижении гамма-глобулинов на 0,4 % и росте на 21,3 % ЛАСК, что указывает на положительные компенсаторные реакции и уровень неспецифической резистентности организма. Лучший абсолютный прирост массы тела по завершении опыта и за весь период наблюдения был у телят с применением данного протокола, при 100,0 % сохранности и снижении заболеваемости на 60,0 % по сравнению с контролем.

Заключение. Анализ полученных данных показал, что влияние иммуномодуляторов на морфо-биохимические показатели крови, неспецифическую резистентность телят в ранний постнатальный период выращивания было неоднозначно и зависело от последовательности и кратности введения препаратов. Установлено, что чередование иммуномодуляторов фоспренил – иммунофан – фоспренил – иммунофан в дозах 2,5 и 1,0 мл с интервалом 6–2–6 суток позволяет расширить профилактические и терапевтические возможности используемых препара-

тов для повышения неспецифической резистентности, снижения заболеваемости на 60,0 % и увеличения сохранности телят до 100,0 %.

Список источников

1. *Козицына А.И.* Применение «Элитокса» для нормализации обменных процессов коров-матерей и повышение резистентности телят: дис. ... канд. ветеринар. наук: 06.02.05. СПб., 2018. 179 с.
2. Исследование эффективности разных способов повышения колострального иммунитета у новорожденных телят / *О.В. Харитонова* [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. 2018. № 2. С. 81–93.
3. *Петрянкин Ф.П., Петрова О.Ю.* Болезни молодняка животных. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2014. 352 с.
4. *Зубова Т.В., Плешков В.А., Миронов А.Н.* Применение иммуномодулятора Азоксивет при выращивании телят: сб. ст. / под ред. *В.И. Трухачева* [и др.]. М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. С. 24–29.
5. A Calf-level study on colostrum management practices associated with adequate transfer of passive immunity in Québec dairy herds / *M.P. Morin* [et al.] // Journal of Dairy Science. Vol. 104, Iss. 4, April 2021, P. 4904–4913.
6. *Николаев С.В.* Влияние рекомбинантного интерферона на морфо-биохимические показатели крови телят в раннем постнатальном онтогенезе // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 10. С. 57–61.
7. *Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А.* Клиническая гематология животных. М.: Колос, 1974. 399 с.
8. *Кондрахин И.П.* Методы ветеринарной и клинической лабораторной диагностики. М.: Колос, 2004. 520 с.
9. *Гугушвили Н.Н.* Иммунологические методы исследования в ветеринарии: метод. рекомендации. Краснодар, 2001. С. 50–53.

References

1. *Kozicyna A.I.* Primenenie «Elitoksa» dlya normalizacii obmennyh processov korov-materej i povyshenie rezistentnosti telyat: dis. ... kand. veterinar. nauk: 06.02.05. SPb., 2018. 179 s.

2. Issledovanie `effektivnosti raznyh sposobov povysheniya kolostral'nogo immuniteta u novorozhdennyh telyat / O.V. Haritonova [i dr.] // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. 2018. № 2. S. 81–93.
3. Petryankin F.P., Petrova O.Yu. Bolezni molodnyaka zhivotnyh. 2-e izd., pererab. i dop. SPb.: Lan', 2014. 352 s.
4. Zubova T.V., Pleshkov V.A, Mironov A.N. Primenenie immunomodulyatora Azoksivet pri vyraschivanii telyat: sb. st. / pod red. V.I. Truhacheva [i dr.]. M.: RGAU-MSHA im. K.A. Timiryazeva, 2021. S. 24–29.
5. A Self-level study on colostrum management practices associated with adequate transfer of passive immunity in Québec dairy herds / M.P. Morin [et al.] // Journal of Dairy Science. Vol. 104, Iss. 4, April 2021, P. 4904–4913.
6. Nikolaev S.V. Vliyanie rekombinantnogo interferona na morfo-biohimicheskie pokazateli krovi telyat v rannem postnatal'nom ontogeneze // Veterinariya, zootehniya i biotekhnologiya. 2020. № 10. S. 57–61.
7. Kudryavcev A.A., Kudryavceva L.A. Klinicheskaya gematologiya zhivotnyh. M.: Kolos, 1974. 399 s.
8. Kondrahin I.P. Metody veterinarnoy i klinicheskoy laboratornoj diagnostiki. M.: Kolos, 2004. 520 s.
9. Gugushvili N.N. Immunologicheskie metody issledovaniya v veterinarii: metod. rekomendacii. Krasnodar, 2001. S. 50–53.

Статья принята к публикации 21.04.2023 / The article accepted for publication 21.04.2023.

Информация об авторах:

Николай Васильевич Шаньшин, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и болезней животных, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:

Nikolai Vasilyevich Shanshin, Leading Researcher, Laboratory of Animal Breeding and Diseases, Candidate of Veterinary Sciences

