

УДК 619:612.11[578.245:615.36]636.28  
DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.165

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР КРОВИ ТЕЛЯТ-ГИПОТРОФИКОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ИНТЕРАМИН

Востроилова Г.А.- д. биол. н. (ORCID 0000-0002-2960-038X), Паршин П.А.- д. вет. н. (0000-0002-8790-0540), Хохлова Н.А.- к. вет. н. (ORCID 0000-0001-6861-2554), Жуков М.С.-к. вет. н. (ORCID 0000-0002-9317-7344), Пархоменко Ю.С. –мнс (ORCID 0000-0002-1460-5022)  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии»

**Ключевые слова:** интерамин, рекомбинатные интерфероны, телята, гипотрофия, морфология крови.

**Keywords:** interamin, recombinant interferons, calves, hypotrophy, blood morphology.



### РЕФЕРАТ

Цель работы – изучить влияние комплексного препарата интерамин на морфологические показатели крови телят с признаками антенатальной гипотрофии. Объектом исследования были новорожденные телята, которые были разделены на 4 группы. Телятам первой опытной группы (n=10, телята-гипотрофики) применяли комплексный препарат интерамин подкожно, пятикратно в 1, 3, 8-14, 18-24 и 56-60 сутки жизни в дозе 1 мл на 10 кг массы животного. Телятам второй опытной группы (n=10, телята-гипотрофики) применяли «Биферон-Б» подкожно, по вышеприведенной схеме. Телятам третьей (n=10, отрицательный контроль, телята-гипотрофики) и четвертой (n=10, контроль, телята-нормотрофики) группы препараты не применяли. В первые сутки после рождения, а также на 7, 30 дни жизни и через 5-10 дней после перевода в группу доразивания у телят отбирали образцы венозной крови для оценки её морфологического состава. Установлено, что у телят с антенатальной гипотрофией развиваются гематологические сбои, проявляющиеся в виде гипохромной анемии и тенденции к панцитопении. Применение препарата интерамин способствовало активизации процессов кроветворения у телят с признаками антенатальной гипотрофии. Так количество эритроцитов у телят, которым применяли препарат интерамин было достоверно выше на 10,2; 7,6; 31,0% чем у телят из группы отрицательного контроля, а уровень гемоглобина с 7 по 60 день жизни находился в пределах референсного диапазона для данных возрастов этого вида животных. Также в возрасте 7 суток на фоне введения интерамин количество лейкоцитов увеличилось на 6,4% со снижением ПЯН на 52,5% и СЯН на 20,1% при повышении процентного содержания лимфоцитов на 39,4% относительно таковых у телят из группы отрицательного контроля, и достоверно не отличались от показателей телят-нормотрофиков.

### ВВЕДЕНИЕ

Современные экономические реалии диктуют ряд условий, одним из которых является применение интенсивных технологий в промышленном животноводстве.

При этом под влиянием неполноценных рационов, неудовлетворительного микроклимата в животноводческих помещениях, скученности и отсутствия моциона, нарушения физиологического цикла вос-

производства обостряется целый спектр проблем: понижение устойчивости животных к стрессу и развитие стрессовой дезадаптации, различных патологических состояний, нарушений иммунного статуса, получение морфо-функционально незрелого молодняка (гипотрофиков) [1, 2]. Именно постнатальная гипотрофия, которая диагностируется у 9 – 21% телят, до сих пор остается одной из значимых проблем в современном скотоводстве, наносящей этой отрасли существенный экономический ущерб. Вследствие разрыва системы мать-плацента-плод и запуска механизмов автономной жизнедеятельности в силу изменившихся условий существования, питания и обеспечения кислородом возникают различия метаболизма плода и новорожденного [3-8]. При этом у физиологически незрелых телят, по сравнению с нормотрофиками, отмечается достаточно выраженное снижение адаптационных возможностей, уровня естественной резистентности организма, а также зачастую – анемию, рассматриваемые как синдромы, коморбидные гипотрофии, т.е. связанные между собой единым патогенетическим механизмом [9, 10]. Таким образом, прослеживается четкая взаимосвязь между морфологической зрелостью и функциональной деятельностью различных органов и систем макроорганизма [11].

При наличии коморбидных заболеваний закономерно увеличивается число показаний к назначению лекарственных средств. При этом предпочтение должно отдаваться максимально безопасным и эффективным препаратам, которые не обладают кумуляцией и не приводят к аллергическим заболеваниям.

В настоящее время перспективным направлением ветеринарной фармакологии является разработка препаратов биологического происхождения на основе видоспецифичных рекомбинантных интерферонов и продуктов криофракционирования животных тканей. Одним из таких препаратов является интерамин, в состав которого входят гидрофильная криофракция селезенки крупного рогато-

го скота, рекомбинантные альфа- и гамма-интерфероны и витамины А, Е.

Цель исследования - изучение влияния комплексного препарата интерамин на морфологический спектр крови телят с признаками антенатальной гипотрофии.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Эксперимент проводили в соответствии с требованиями действующих международных и российских законодательных актов (Директива 2010/63/EU от 22.09.2010, Европейской конвенции (ETS 123), Strasbourg, 1986, ГОСТ 33216-2014, а также требований биоэтической комиссии ФГБНУ «ВНИВИПФиТ»). В данной работе были проведены клинические исследования комплексного препарата интерамин, разработанного в ФГБНУ «ВНИВИПФиТ». В своём составе интерамин содержит гидрофильную криофракцию селезенки крупного рогатого скота, видоспецифичные (бычьи) альфа- и гамма-интерфероны и витамины А, Е. Исследования проводились в условиях крупного животноводческого комплекса Бобровского района Воронежской области. В опыте были задействованы новорожденные телята (n=40) голштинской породы. Все телята подвергались комплексному клиническому обследованию с целью выявления животных с признаками антенатальной гипотрофии и оценки её тяжести, которое проводили в соответствии с положениями методических пособий по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят [12]. В результате были отобраны телята с признаками антенатальной гипотрофии 2-ой степени, которых разделили по принципу парных аналогов на три группы по 10 голов в каждой. В четвертую группу были отобраны новорожденные телята (n=10) с нормальным уровнем морфофункционального развития (нормотрофики) и не имеющие клинических признаков других патологий.

Телятам первой опытной группы (n=10, телята-гипотрофики) применяли комплексный препарат интерамин подкожно, пятикратно в 1, 3, 8-14

**Таблица 1**

**Морфологические показатели крови подопытных телят в первые сутки жизни (до начала эксперимента)**

Показатели	Группы животных			
	I	II	III	IV
Через сутки после рождения				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,42±0,14 <sup>▲</sup>			6,86±0,23
Лейкоциты, $10^9/л$	7,88±0,31 <sup>▲</sup>			11,0±0,58
Гемоглобин, г/л	68,5±2,46 <sup>▲</sup>			90,8±4,66
ПЯН, %	17,3±1,18 <sup>▲</sup>			6,50±0,42
СЯН, %	48,5±1,15 <sup>▲</sup>			51,0±0,80
Эозинофилы, %	1,5±0,42			1,00±0,27
Базофилы, %	0±0			0±0
Моноциты, %	2,75±0,16 <sup>▲</sup>			4,00±0,27
Лимфоциты, %	30,0±0,60 <sup>▲</sup>			37,5±0,87

Примечание: <sup>▲</sup> -  $p < 0,05-0,0001$  относительно показателей у нормотрофиков (группа IV)

(одновременно с вакцинацией), 18-24 (одновременно с вакцинацией) и 56-60 (одновременно с вакцинацией) сутки жизни в дозе 1 мл на 10 кг массы животного. Телятам второй опытной группы (n=10, телята-гипотрофики) применяли «Биферон-Б» (ООО «НПЦ «ПроБиоТех», Республика Беларусь) подкожно, по вышеприведенной схеме. Телятам третьей (n=10, отрицательный контроль, телята-гипотрофики) и четвертой (n=10, контроль, телята-нормотрофики) группы препараты не применяли.

От шести телят из каждой группы в первые сутки после рождения, а также на 7, 30 дни жизни и через 5-10 дней после перевода в группу дорастивания отбирали образцы венозной крови для оценки её морфологического состава. Отбор материала проводился из яремной вены с помощью вакуумной системы отбора крови (пробирки IMPROVACUTER с антикоагулянтом (КЗЭДТА) (Guangzhou Improve Medical Instruments CO., LTD, Китай). Показатели морфологии крови исследовали с помощью гематологического счётчика АВХ Micros 60 СТ/ОТ (Франция). Лейкограмму определяли путём визуальной микроскопической оценки мазков крови, окрашенных по Майн-Грюнвальду, с дифференциальным подсчётом лейкоцитов

[13].

Полученные данные подвергались математико-статистической обработке. Для обработки использовали пакет программ Statistica v6.1. С её помощью рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней (SE). О нормальности распределения данных судили с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Установлено, что ряд данных не имел нормального распределения, поэтому для оценки достоверности разницы (p) полученных результатов использовали U-критерий Манна – Уитни.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследование крови телят с признаками врождённой гипотрофии (до начала опыта) показало, что у всех животных отмечалось снижение общего количества эритроцитов относительно уровня нормотрофиков на 21,0%. Вместе с этим был отмечен низкий уровень гемоглобина и количества эритроцитов, которые были ниже на 24,6 и 28,4%, соответственно. У всех подопытных телят отмечен нейтрофильный профиль крови с преобладанием сегментоядерных нейтрофилов. Так процент содержания нейтрофилов у телят-гипотрофиков был выше на 14,4%, при более высоком количестве палочкоядер-

Таблица 2

**Влияние интерамина и «Биферона-Б» на морфологические показатели крови телят в ходе эксперимента**

Показатель	Группа	Возраст, дни		
		7	30	60
Эритроциты, $10^{12}/л$	I	6,89±0,12*	7,48±0,24*	8,70±0,24*
	II	6,33±0,25	7,24±0,30	8,17±0,15* <sup>▲</sup>
	III	6,25±0,19	6,95±0,14	6,64±0,32 <sup>▲</sup>
	IV	7,11±0,33	7,65±0,34	8,71±0,08
Гемоглобин, г/л	I	97,3±4,54*	103,0±3,25*	116,3±1,80* <sup>▲</sup>
	II	88,5±1,38* <sup>▲</sup>	98,8±2,97* <sup>▲</sup>	104,4±2,30*
	III	72,5±2,16 <sup>▲</sup>	77,0±3,12 <sup>▲</sup>	86,3±2,86 <sup>▲</sup>
	IV	109,8±6,31	117,8±5,87	107,0±2,58
Лейкоциты, $10^9/л$	I	9,10±0,33 <sup>▲</sup>	10,5±0,41*	11,0±0,35*
	II	8,56±0,24 <sup>▲</sup>	9,61±0,27*	10,5±0,49*
	III	8,55±0,43 <sup>▲</sup>	7,25±0,04 <sup>▲</sup>	8,65±0,30
	IV	7,11±0,33	9,45±0,59	11,1±1,48
ПЯН, %	I	4,75±0,16*	4,00±0,46	2,25±0,16*
	II	3,75±0,56*	3,50±0,42*	2,75±0,56
	III	10,0±0,96 <sup>▲</sup>	7,33±1,47 <sup>▲</sup>	3,00±0,27
	IV	4,50±0,19	3,50±0,57	3,25±0,68
СЯН, %	I	35,0±1,36* <sup>▲</sup>	32,0±2,42*	35,8±3,08
	II	39,3±4,13	34,0±1,49*	26,5±0,57* <sup>▲</sup>
	III	43,8±2,46 <sup>▲</sup>	42,7±2,43	40,5±1,70
	IV	31,5±0,68	39,3±4,13	36,3±1,42
Эозинофилы, %	I	0,80±0,18* <sup>▲</sup>	1,50±0,42* <sup>▲</sup>	1,75±0,55
	II	1,00±0,27* <sup>▲</sup>	1,25±0,62	2,25±1,08
	III	0,25±0,16	0,33±0,21	2,50±0,63
	IV	0,25±0,16	0,25±0,16	1,75±0,31
Базофилы, %	I	0±0	0±0	0±0
	II	0±0	0±0	0±0
	III	0,50±0,33	0,33±0,21	0±0
	IV	0±0	0±0	0±0
Моноциты, %	I	5,00±0,60 <sup>▲</sup>	2,25±0,31*	3,00±0,27 <sup>▲</sup>
	II	3,25±0,16* <sup>▲</sup>	2,75±0,16 <sup>▲</sup>	2,75±0,16 <sup>▲</sup>
	III	6,25±0,86 <sup>▲</sup>	2,75±0,56	2,75±0,56
	IV	2,25±0,31	1,75±0,16	1,75±0,16
Лимфоциты, %	I	54,8±1,63*	60,3±2,21*	57,3±3,29
	II	52,8±4,81*	57,3±1,72*	57,0±1,65
	III	39,3±1,50 <sup>▲</sup>	44,0±1,10 <sup>▲</sup>	51,2±2,26
	IV	61,5±0,42	56,8±0,77	57,0±0,62

Примечание: <sup>▲</sup> -  $p < 0,05-0,0001$  относительно показателей у нормотрофиков (группа IV); \* -  $p < 0,05-0,0001$  относительно показателей у гипотрофиков (группа III)

ных нейтрофилов (в 2,7 раза) по сравнению с таковым у нормотрофиков. При этом также был отмечен достоверно низкий уровень относительного количества моноцитов и лимфоцитов, которые были меньше уровня показателей телят-

нормотрофиков на 31,3 и 20,0%, соответственно (табл. 1). Отмеченные изменения указывают на то, что у телят с антенатальной гипотрофией 2-ой степени развиваются гематологические сбои, проявляющиеся в виде гипохромной анемии и

тенденции к панцитопении. В её основе лежит дисфункция кроветворных органов и деструкция мембран клеток, в том числе и эритроцитов [14].

При исследовании белых кровяных клеток у телят-гипотрофиков было отмечено, что количество лейкоцитов у них на 7 день жизни было достоверно выше на 20,3%, чем у телят-нормотрофиков, а на 30 и 60 день - ниже на 23,3 и 22,1%, соответственно. При этом уровень палочкоядерных нейтрофилов (ПЯН) на 7 и 30 день жизни был достоверно выше в 2,2 и 2,1 раза, а уровень сегментоядерных нейтрофилов (СЯН) - на 39,0%. В свою очередь уровень лимфоцитов на 7 и 30 день был достоверно ниже на 36,1 и 22,5%. Следует также отметить, что к 60 дню жизни уровень белых кровяных клеток достоверно не отличался от показателей телят-нормотрофиков.

У телят из группы I в возрасте 7 суток на фоне введения интерамина количество лейкоцитов увеличилось на 6,4% со снижением ПЯН на 52,5% и СЯН на 20,1% при повышении процентного содержания лимфоцитов на 39,4% относительно таковых у телят из группы III, и достоверно не отличались от показателей телят-нормотрофиков. В дальнейшем тренды уровня лейкоцитов, ПЯН, СЯН и лимфоцитов сохраняются до 60 дня жизни и не имеют достоверного отличия с аналогичными показателями телят-нормотрофиков. Подобная динамика также наблюдалась при применении препарата «Биферон-Б». Так в возрасте 7 суток на фоне его применения было отмечено снижение ПЯН и СЯН на 62,5 и 10,3% относительно телят из группы III, а уровень лимфоцитов возрос на 34,4%. В результате этого показатели достигали уровня телят-нормотрофиков и в дальнейшем придерживались его.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии препаратов на эритропоэз и становление иммунитета у телят-гипотрофиков, однако выраженность эффекта была выше у препарата интерамин. Данный эффект обусловлен интегральным действием компонентов

препарата. Так входящий в состав альфа-интерферон проявляет иммуностимулирующие свойства, повышая активность естественных киллеров, Т-хелперов, фагоцитов и интенсивность дифференцировки В-лимфоцитов. Гамма-интерферон также обладает выраженным иммуномодулирующим действием и является индуктором клеточного звена иммунитета [15, 16]. Более существенное корректирующее влияние препарата достигается также за счёт входящих в состав препарата витаминов А и Е, которые являются антиоксидантами [17]. А гидрофильная криофракция селезёнки активирует антиоксидантную систему, стимулирует иммунную систему, снижает выраженность эндогенной интоксикации и повышает устойчивость клеточных структур к воздействию патогенетического действия эндотоксинов, а также воздействует на систему кроветворения [18-20]

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведённые исследования показали, что комплексный препарат интерамин активизирует процессы кроветворения у телят с признаками антенатальной гипотрофии. Тем самым его применение способствует нивелированию патологических изменений у телят-гипотрофиков, что повысит их выживаемость и снизит риски развития других патологий.

#### **MORPHOLOGICAL SPECTRUM OF THE BLOOD OF HYPOTROPHIC CALVES AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF THE DRUG INTERAMIN**

**Vostroilova G.A., Doc. of Biol. Sciences (ORCID 0000-0002-2960-038X), Parshin P.A., Doc. of Vet. Sciences (0000-0002-8790-0540), Khokhlova N.A., Cand. of Vet. Sciences (ORCID 0000-0001-6861-2554), Zhukov M.S., Cand. of Vet. Sciences (ORCID 0000-0002-9317-7344), Parkhomenko Yu.S. (ORCID 0000-0002-1460-5022), FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy", Voronezh, Russian Federation**

#### **ABSTRACT**

The aim of the work is to study the effect of the complex drug interamin on the mor-

phological blood indicators of calves with signs of antenatal hypotrophy. The object of the study were newborn calves, which were divided into 4 groups. The calves of the first experimental group (n=10, hypotrophic calves) were administered the complex drug interamin subcutaneously, five times on days 1, 3, 8-14, 18-24 and 56-60 of life at a dose of 1 ml per 10 kg of animal body weight. The calves of the second experimental group (n=10, hypotrophic calves) were administered "Biferon-B" subcutaneously, according to the above scheme. The calves of the third (n=10, negative control, hypotrophic calves) and fourth (n=10, control, normotrophic calves) groups were not treated with drugs. On the first day after birth, as well as on days 7, 30 of life and 5-10 days after the transfer to the rearing group, venous blood samples were taken from calves to assess its morphological composition. It has been established that hematological failures develop the calves with antenatal hypotrophy, manifested in the form of hypochromic anemia and a tendency to pancytopenia. The use of the drug interamin contributed to the activation of hematopoietic processes in calves with signs of antenatal hypotrophy. Thus, the number of erythrocytes in calves treated with interamin was significantly higher by 10.2, 7.6, 31.0% than in the calves from the negative control group, and the hemoglobin level from 7 to 60 days of life was within the reference range for these ages of this animal species. At the age of 7 days, against the background of the introduction of interamin, the number of leukocytes also increased by 6.4%, with a decrease in stab neutrophils by 52.5%, and segmented neutrophils - by 20.1%, with an increase in the percentage of lymphocytes by 39.4% relative to those in calves from the negative control group, and did not significantly differ from the indicators of normotrophic calves.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Котарев В.И., Брюхова И.В. Влияние кормовой добавки Профорт на клинико-биохимические показатели телят / В.И. Котарев, И.В. Брюхова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. - № 4 (90). - С. 199 –

204. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-90-4-199-204.

2. Саврасов Д.А. Гемоморфологическая картина крови телят-гипотрофиков с различными формами анемии / Д.А. Саврасов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2018. - №1 (37). - С. 7-10

3. Жуков М.С., Алехин Ю.Н., Моргунова В.И. Состояние вегетативной нервной системы телят с разной массой тела при рождении / М.С. Жуков, Ю.Н. Алехин, В.И. Моргунова // Ветеринарный врач. - 2020. - №6. - С.28-37. DOI 10.33632/1998-698X.2020-6-28-37

4. Кузьминова Е.В. Комплексная терапия при гипотрофии телят / Е.В. Кузьминова, М.П. Семенов, О.Н. Тюпенькова, Т.А. Шах-Меликьян // Научный журнал КубГАУ. - 2011.- №70. - С. 1-10

5. Гундоров М. А., Петрова О. Ю., Пахмутов И. А. Адаптация новорожденных телят-гипотрофиков и ее фармакокоррекция / М. А. Гундоров, О. Ю. Петрова, И. А. Пахмутов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2013.- №2.- С. 143-148.

6. Позов С.А. Естественная резистентность и развитие телят в зависимости от особенностей эмбрионального периода / С.А. Позов, В.А. Порублев, Э.К. Папуниди, С.Ю. Смоленцев // Ветеринарный врач. - 2020. - №3. - С. 51-55. DOI 10.33632/1998-698X.2020-3-51-55

7. Голубцов А.В., Шахов А.Г., Алехин Ю.Н. Биохимический статус и естественная резистентность телят-гипотрофиков под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения и возможность его использования для их реабилитации / А.В. Голубцов, А.Г. Шахов, Ю.Н. Алехин // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2018. - № 3 (27). - С. 70-76. DOI: 10.25725/vet.san.hyg.ecol.201803013

8. Shabunin, S. et al. Effect of the Preparation Based on Recombinant IFN-λ on the Immune Status of Hypotrophic Calves. In: Muratov, A., Ignateva, S. (eds) Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). AFE 2021. Lecture Notes in

- Networks and Systems. – 2022.- v. 354. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9\_33
- 9.Саврасов Д.А., Паршин П.А., Востроилова Г.А. Гипотрофия - предиктор развития анемии и вторичного иммунодефицита у телят раннего неонатального возраста / Д.А. Саврасов, П.А. Паршин, Г.А. Востроилова // Ученые записки УО ВГАВМ. - т. 56, вып. 4. - 2020. - С. 64-68.
- 10.Саврасов Д.А. Принципы лечения коморбидных патологий у телят-гипотрофиков / Д.А. Саврасов, П.А. Паршин, Г.А. Востроилова, А.А. Михайлов, С.С. Карташов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Материалы V международной научно-практической конференции. Воронеж. - 2021. - С. 387-391.
- 11.Усачев И.И., Стрельцов В.А. Проблемы и перспективы фармакокоррекции нарушения минерального обмена у животных, выращиваемых по интенсивным технологиям / И.И. Усачев, В.А. Стрельцов // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2019. - №4 (74). - С.34-38.
- 12.Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А.Г. Шахов, Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин и др. – Воронеж: издательство «Истоки», 2013. – 92 с.
- 13.Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
- 14.Eritrocytic Parameters of the Blood of Calves with Different Birth Weights / Yu.N. Alekhin, A.Yu. Lebedeva, M.S. Zhukov, V.I. Morgunova, L.N. Kashirina, Yu.E. Sukhanova // International Scientific and Practical Conference «AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture, 16–19 July 2019». KnE Life Sciences. - 2019.- P. 782-791. DOI 10.18502/kls.v4i14.5675
- 15.Шахов А.Г., Сашнина Л.Ю., Владимирова Ю.Ю. Влияние интерферонсодержащих препаратов на гематологическое звено иммунитета у поросят в ранний постнатальный период / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, Ю.Ю. Владимирова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – №1 (18). – С. 115-120. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2022.1.115
- 16.Шабунин С.В. Интерфероны  $\alpha$  и  $\gamma$  в клинической (ветеринарной) практике при лечении и профилактике инфекционных заболеваний у крупного рогатого скота и свиней (обзор) / С.В. Шабунин, Г.А. Востроилова, Н.А. Григорьева, М.С. Жуков, В.А. Грицок // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – Vol. 23 (1). – Р. 16-35. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.1.16-35
- 17.Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж : ГНУ ВНИВИПФиТ, 2010. – 61 с.
- 18.Шабунин С.В. Влияние аминоселетона на состояние прооксидантной и антиоксидантной систем крови у свиноматок / С.В. Шабунин, А.Г. Шахов, Г.А. Востроилова, П.А. Паршин, Т.Г. Ермолова, Н.А. Хохлова, Г.Н. Близначева // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т.33. – №7. – С. 71-74. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716
- 19.Шабунин С.В. Антикластогенная активность аминоселетона при воздействии циклофосамида на костный мозг мышей / С. В. Шабунин, Г. А. Востроилова, П. А. Паршин, Д.И. Шабанов, Н.А. Хохлова // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56. – № 4. – С. 763-771. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.4.763rus
- 20.Шабунин С.В. Изучение иммуномодулирующего действия аминоселетона при антибактериальной терапии сальмонеллеза поросят / С. В. Шабунин, Г. А. Востроилова, П. А. Паршин, Н.А. Хохлова, Л.Ю. Сашнина, Е.В. Михайлов, Е.В. Тюрина // Ветеринарная патология. – 2018. – № 3 (65). – С. 39-46. – DOI 10.25690/VETPAT.2018.65.20143

#### REFERENCES

1. Kotarev V.I., Bryukhova I.V. Effect of feed additive Profort on clinical and biochemical indicators of calves [Известия Оренбургского государственного аграрного университета]. 2021. - No. 4 (90). - P.

- 199 – 204. DOI: 10.37670/2073-0853-2021-90-4-199-204 (in Russ.)
2. Savrasov D.A. Hemomorphological blood picture of hypotrophic calves with various forms of anemia [Актуальные вопросы ветеринарной биологии]. 2018. - No. 1 (37). - pp. 7-10 (in Russ.)
3. Zhukov M.S., Alekhin Yu.N., Morgunova V.I. State of the autonomic nervous system of calves with different body weight at birth [Ветеринарный врач]. - 2020. - No. 6. - P.28-37. DOI 10.33632/1998-698X.2020-6-28-37 (in Russ.)
4. Kuzminova E.V., Semenenko M.P., Tyupenkova O.N., Shakh-Melikiyan T.A. Complex therapy for hypotrophy of calves [Научный журнал КубГАУ]. 2011.- No. 70. - P. 1-10 (in Russ.)
5. Gundorov M.A., Petrova O.Yu., Pakhmutov I.A. Adaptation of newborn hypotrophic calves and its pharmacocorrection [Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана]. 2013.- No. 2.- P. 143-148 (in Russ.)
6. Pozov S.A., Porublev V.A., Papunidi E.K., Smolentsev S.Yu. Natural resistance and development of calves depending on the characteristics of the embryonic period [Ветеринарный врач]. 2020. - No.3. - P. 51-55. DOI 10.33632/1998-698X.2020-3-51-55 (in Russ.)
7. Golubtsov A.V., Shakhov A.G., Alekhin Yu.N. Biochemical status and natural resistance of hypotrophic calves under the effect of low-intensity laser radiation and the possibility of its use for their rehabilitation [Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии]. 2018. - No. 3 (27). - S. 70-76. DOI: 10.25725/vet.san.hyг.ecol.201803013 (in Russ.)
8. Shabunin, S. et al. Effect of the Preparation Based on Recombinant IFN- $\lambda$  on the Immune Status of Hypotrophic Calves. In: Muratov, A., Ignateva, S. (eds) Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). AFE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems. - 2022.- v. 354. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9\_33
9. Savrasov D.A., Parshin P.A., Vostroilova G.A. Hypotrophy - a predictor of the development of anemia and secondary immunodeficiency in calves of early neonatal age [Ученые записки УО ВГАВМ]. - v. 56, no. 4. - 2020. - P. 64-68 (in Russ.)
10. Savrasov D.A., Parshin P.A., Vostroilova G.A., Mikhaylov A.A., Kartashov S.S. Principles of comorbid pathologies treatment in hypotrophic calves [Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Материалы V международной научно-практической конференции]. Voronezh. - 2021. - P. 387-391 (in Russ.)
11. Usachev I.I., Streltsov V.A. Problems and prospects of pharmacocorrection of mineral metabolism disorders in animals reared according to intensive technologies [Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА]. - 2019. - No. 4 (74). - P.34-38 (in Russ.)
12. Guidelines for the diagnosis and prevention of disorders of antenatal and intranatal origin in calves. A.G. Shakhov, Yu.N. Alekhin, S.V. Shabunin et al. - Voronezh: publishing house "Istoki", 2013. - 92 p. (in Russ.)
13. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Handbook / I.P. Kondrakhin. - M.: KolosS, 2004. - 520 p. (in Russ.)
14. Eritrocytic Parameters of the Blood of Calves with Different Birth Weights / Yu.N. Alekhin, A.Yu. Lebedeva, M.S. Zhukov, V.I. Morgunova, L.N. Kashirina, Yu.E. Sukhanova // International Scientific and Practical Conference «AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture, 16–19 July 2019». KnE Life Sciences. - 2019.- P. 782-791. DOI 10.18502/cls.v4i14.5675
15. Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Vladimirova Yu.Yu. Effect of interferon-containing drugs on the hematological link of immunity in piglets in the early postnatal period. Bulletin of Veterinary Pharmacology. - 2022. - No. 1 (18). - P. 115-120. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2022.1.115 (in Russ. & in Eng.)
16. Shabunin S.V., Vostroilova G.A., Grigoryeva N.A., Zhukov M.S., Gritsyuk V.A. Interferons  $\alpha$  and  $\gamma$  in clinical (veterinary) practice in the treatment and prevention of infectious diseases in cattle and pigs



- (review) [Аграрная наука Евро-Северо-Востока]. - 2022. - Vol. 23(1). – P. 16-35. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.1.16-35 (in Russ.)
17. Retskiy M. I. Methodological provisions for studying the processes of free radical oxidation and the system of antioxidant protection of the body [et al.]. - Voronezh: SSI ARVRIPP&T [ГНУ ВНИВИПФит], 2010. - 61 p. (in Russ.)
18. Shabunin S.V., Shakhov A.G., Vostroilova G.A., Effect of aminoseleton on the state of prooxidant and antioxidant blood systems in sows [Достижения науки и техники АПК]. 2019. - V.33. - No. 7. - P. 71-74. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10716 (in Russ.)
19. Shabunin S.V., Vostroilova G.A., Parshin P.A., Shabanov D.I., Khokhlova N.A. Anticlastogenic activity of aminoseleton under the effect of cyclophosphamide on the bone marrow of mice [Сельскохозяйственная биология]. 2021. - V. 56. - No. 4. - P. 763-771. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.4.763rus (in Russ.)
20. Shabunin S.V., Vostroilova G.A., Parshin P.A., Khokhlova N.A., Sashnina L.Yu., Mikhaylov E.V., Tyurina E.V. Study of the immunomodulatory action of aminoseleton in the antibacterial therapy of salmonellosis in piglets [Ветеринарная патология]. 2018. - No. 3 (65). - P. 39-46. – DOI 10.25690/VETPAT.2018.65.20143 (in Russ.)