

УДК 619:618:615.015.32:636.4

ИММУНОБИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС СВИНОМАТОК ПРИ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ РЕПРОДУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ Е-СЕЛЕНА И ОВАРИОВИТА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Н. В. Шульгин, аспирант

В. И. Плешакова, доктор ветеринарных наук

В. С. Власенко, доктор биологических наук

А. А. Жерносенко, кандидат ветеринарных наук

О. И. Наконечный, кандидат ветеринарных наук

Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина

E-mail: shulgin_nik@mail.ru

Ключевые слова: свиноматки, биохимические, гематологические, иммунологические и производственные показатели, стимуляция, Е-селен, Овариовит.

Реферат. Целью исследований было определение влияния селеносодержащего препарата Е-селен и гомеопатического препарата Овариовит на репродуктивные показатели свиноматок, в ходе которого изучен морфобиохимический и иммунологический статус клинически здоровых животных и проведена оценка производственных показателей исследуемых свиноматок. Эксперимент на базе крупного промышленного свиноводческого комплекса Омской области с использованием здоровых свиноматок, отобранных по принципу аналогов, позволил установить, что одновременное применение изучаемого комплекса препаратов позволяет достичь высоких продуктивных результатов. О положительном влиянии препаратов свидетельствуют производственные показатели опытной группы с достоверным отличием от контрольной группы, заключающиеся в сокращении длительности опоросов ($P < 0,01$); незначительном увеличении количества живорожденных поросят, массы гнезда при рождении, среднесуточного прироста и средней живой массы поросят при отъеме. Вводимый комплекс Е-селен и Овариовит с целью коррекции нарушений репродуктивных функций свиноматок положительно влияет и на показатели крови. Так, на 30-е сутки после введения препаратов количество креатинина у свиноматок опытной группы достоверно уменьшилось до $320,18 \pm 8,69$ мкмоль/л против $401,5 \pm 13,43$ в контрольной группе ($P \leq 0,001$); отмечено достоверное увеличение в крови исследуемых животных опытной группы содержания общего белка – на 9% ($P \leq 0,05$). Иммунологические исследования подтвердили благоприятное влияние селеносодержащего и гомеопатического препаратов, а именно, на 30-е сутки после введения комплекса установлено, что у свиноматок опытной группы наблюдалось увеличение количества лейкоцитов на 50% и эритроцитов на 25,4% ($P < 0,05$) по сравнению со значениями в контрольной группе животных. Также отмечено достоверное увеличение в периферической крови абсолютного содержания лимфоцитов. При этом увеличение количества лимфоидных клеток происходило за счет всех популяций. Особенно следует выделить цитотоксические Т-лимфоциты, концентрация которых относительно контроля возросла в 2,6 раза ($P < 0,05$).

IMMUNO-BIOCHEMICAL STATUS OF SWEETS AT CORRECTION OF REPRODUCTION VIOLATIONS WITH THE APPLICATION OF «E-SELENA» AND «OVARIOVITA» IN THE CONDITIONS OF THE INDUSTRIAL COMPLEX

N. V. Shulgin, post-graduate student

V. I. Pleshakova, Doctor of Veterinary Sciences

V. S. Vlasenko, Doctor of Biological Sciences

A. A. Zhernosenko, Candidate of Veterinary Sciences.

O. I. Nakonechny, Candidate of Veterinary Science

Omsk State Agricultural University. P. A. Stolypin, Omsk, Russia

Key words: sows, biochemical, hematological, immunological and production indices, stimulation, E-selenium, Ovariovit.

Abstract. The aim of the authors was to determine the effect of the selenium-containing preparation «E-selenium» and the homeopathic preparation «Ovariovit» on the reproductive indices of sows, as well as the tasks: to study the morpho-biochemical and immunological status of clinically healthy animals; evaluate the performance of the sows under investigation. The experiment on the basis of a large industrial pig complex in the Omsk region using healthy sows selected according to the principle of analogues allowed us to establish that the simultaneous application of the studied complex of drugs allows achieving high productive results. The positive effect of the preparations is indicated by the production parameters of the experimental group with a significant difference from the control group, consisting in a shortening of the farrowing period ($P < 0.01$); an insignificant increase in the number of live-born piglets, the weight of the nest at birth, the average daily gain, and the average live weight of the piglets during weaning. The introduced complex «E-selenium» and «Ovariovit» with the purpose of correction of reproductive functions of sows positively influences blood indices, so on the 30th day after administration of drugs the amount of creatinine in the sows of the experimental group significantly decreased to 320.18 ± 8.69 against $401, 5 \pm 13.43$ in the control group ($P \leq 0.001$); a significant increase in the content of total protein in the blood of the test animals was observed by 9% ($P \leq 0.05$). Immunological studies have confirmed the beneficial effect of selenium-containing and homeopathic preparations, namely on the 30th day after the introduction of the complex it was found that in the sows of the experimental group there was an increase in the number of leukocytes by 50% and erythrocytes by 25.4% ($P < 0.05$) with values in the control group of animals. There was also a significant increase in absolute lymphocyte count in the peripheral blood. At the same time, an increase in the number of lymphoid cells was due to all populations. Especially it is necessary to allocate cytotoxic T-lymphocytes, the concentration of which relative to control increased by 2.6 times ($P < 0.05$).

С развитием экономики набирает темпы развития и совершенствования аграрная сфера как важнейшая область, направленная на обеспечение национальной продовольственной безопасности. Одной из быстро развивающихся отраслей является свиноводство. В структуре мясной продукции свинина занимает значительную долю. При современных тенденциях развития промышленного свиноводства особую значимость приобретает изучение влияния различных препаратов, направленных на стимуляцию репродуктивной системы животных, а также обоснование их применения на практике [1–3].

Использование препаратов, влияющих на воспроизводительную функцию свиноматок, является одним из способов снижения себестоимости продукции свиноводства при максимальной скорости роста приплода и минимальных затратах [4–5].

В настоящее время в свиноводстве для повышения эффективного воспроизводства применяют современные биотехнологические методы, а именно: кормление свиноматок с введением в рацион биологически активных веществ, использование хряков-пробников, внедрение интенсивного освещения на участке осеменения, применение гормональной регуляции и др. [6, 7].

Несмотря на это, актуальными остаются поиск новых препаратов и разработка схем стимуляции репродуктивной функции свиноматок, не оказывающих побочных воздействий на здоровье животных. В связи с изложенным представляло интерес изучение сочетанного применения селеносодержащего средства Е-селен и гомеопатического препарата Овариовит.

Цель исследований – определить влияние селеносодержащего препарата Е-селен и гомеопатического препарата Овариовит на репродуктивные показатели свиноматок. Исходя из цели были поставлены задачи: изучить морфобиохимический и иммунологический статус клинически здоровых животных; оценить производственные показатели исследуемых свиноматок.

Исследования проведены на базе крупного промышленного свиноводческого комплекса Омской области производственной мощностью более 100 тыс. голов. Для эксперимента было отобрано 10 клинически здоровых свиноматок, из которых сформировали две группы по 5 голов в каждой по принципу аналогов (порода, живая масса, возраст и количество опоросов).

Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания согласно промышленной технологии. Свиноматкам 1-й группы (опытной) сразу после опороса вводили однократно внутримышечно селеносодержащий препарат Е-селен (NITA-FARM, г. Саратов) по 1 мл на 50 кг массы животного, но не более 5 мл и гомеопатическое средство Овариовит (ООО «АлексАнн», Московская область) в дозе 5 мл; свиноматки 2-й группы (контроль) данные препараты не получали.

Свиноматок контрольной и опытной групп после отъема поросят осеменяли в первую половую охоту искусственным способом.

Пробы крови для гематологических, биохимических и иммунологических исследований были взяты с использованием общепринятых методов сразу после опороса, до введения препаратов и через 30 суток после их применения. Полученную кровь помещали в пробирки с активатором свертывания и в пробирки с гепарином (или ЭДТА). Исследования крови осуществляли в учебно-клинической лаборатории университетской ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Омский ГАУ, в ФГБНУ «Омский аграрный научный центр».

Гематологические исследования крови проводили по общепринятым методикам, руководствуясь «Клинической гематологией животных» А.А. и Л.А. Кудрявцевых (М.: Колос, 1974). Биохимические исследования проводили на биохимическом анализаторе Bio Chem SA с использованием реагентов НТИ (США).

При объективной оценке клинического состояния свиноматок проводили учет показателей лабораторных исследований крови как важнейшей жидкости организма животного, обеспечивающей питание всех органов и тканей, позволяющей осуществлять гормональную и ферментативную регуляцию защитных функций организма. Её состав зависит от вида, генотипа, породы, возраста животных, продуктивности, условий содержания и кормления [8–11].

Популяцию Т-лимфоцитов определяли в реакции спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана, популяцию В-лимфоцитов – в реакции комплементарного розеткообразования с эритроцитами быка, образовавшими иммунные комплексы с гетерофильными антителами и комплементом. Популяцию цитотоксических Т-лимфоцитов изучали, используя реакцию непрямого глобулинового розеткообразования с эритроцитами быка, образовавшими иммунные комплексы лишь с гетерофильными антителами [12]. Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови определяли методом осаждения полиэтиленгликолем (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 [13]. Функциональную активность нейтрофилов оценивали в тесте с нитросиним тетразолием (НСТ-тест) фотометрическим способом в спонтанном и стимулированном варианте. Для характеристики функционального резерва нейтрофилов был рассчитан коэффициент стимуляции (КС) как отношение индуцированного уровня клеточной активности к спонтанному [14].

Результаты исследований крови животных опытной группы сравнивали с контролем. При оценке производственных показателей учитывали количество осемененных и опоросившихся свиноматок; продолжительность опороса; количество живорожденных и мертворожденных поросят; массу гнезда при рождении; среднесуточный прирост поросят; число и среднюю живую массу поросят на отъеме.

Цифровой материал обрабатывали методами вариационной статистики на компьютере с использованием приложения М. Excel.

На начальном этапе исследований провели анализ биохимических параметров сыворотки крови у свиноматок перед введением препаратов и на 30-е сутки после их применения. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови у клинически здоровых свиноматок (M±m)

Показатель	Норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		до введения	через 30 сут	до введения	через 30 сут
1	2	3	4	5	6
АЛТ, Ед/л	22–47	33,46±2,21	26,47±0,36	39,36±3,93	28,94±2,19
АСТ, Ед/л	15–55	27,38±2,45	36,21±2,97	25,28±1,86	38,19±1,68
Азот мочевины, Ммоль/л	2,9–8,8	5,37±1,08	6,53±0,89	6,54±0,51	6,88±0,89

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Креатинин, мкмоль/л	70–208	474,02±17,50	401,5±13,43	434,78±27,89	320,18±8,69***
Альбумин, г/л	23–40	28,48±0,86	44,26±2,89	30,67±1,63	37,88±0,81
Белок общий, г/л	58–83	80,39±5,41	59,74±1,86	72,88±2,53	65,19±1,18*
Билирубин общий, Ммоль/л	0,3–8,2	8,13±1,44	5,89±0,53	8,57±2,38↑	5,28±0,33
Фосфатаза щелочная, Ед/л	41–176	90,8±18,95	130,00±35,59	96,01±10,74	118,01±34,56
Холестерин, Ммоль/л	2,1–3,5	1,53±0,28	3,86±0,39	1,40±0,08	3,72±0,35↑

Примечание. Здесь и далее: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Анализ биохимических параметров до введения препаратов показал отсутствие значимых различий между показателями исследуемых групп. Необходимо отметить, что значения основных биохимических параметров соответствовали физиологической норме, за исключением общего билирубина, превышающего норму в опытной группе на 0,37±2,38 Ммоль/л, и креатинина, уровень которого превосходил вдвое максимальные значения нормативных показателей у животных обеих групп.

На 30-е сутки после введения Овариовита и Е-селена количество креатинина у свиноматок опытной группы достоверно уменьшилось до 320,18±8,69 мкмоль/л против 401,5±13,43 в контрольной группе (P≤0,001). Также было отмечено достоверное увеличение в крови исследуемых животных опытной группы содержания общего белка на 9% (P≤0,05).

Количество альбумина в крови животных контрольной группы через 30 суток после начала эксперимента было увеличено на 4,26±2,89 г/л в сравнении с максимальным значением нормы. Также установлено превышение нормы по уровню холестерина на 0,36±0,39 Ммоль/л в контрольной группе и на 0,22±0,35 в опытной после введения препаратов. Однако статистически достоверной разницы не установлено.

На следующем этапе исследований провели оценку иммунного статуса, результаты которой представлены в табл. 2.

Таблица 2

Гематоиммунологические показатели крови свиноматок при применении препаратов Овариовит и Е-селен (M±m)

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	до введения	через 30 сут	до введения	через 30 сут
Лейкоциты, тыс/мкл	10,48±0,27	9,10±0,48	10,78±0,67	13,64±0,73***
Лимфоциты, тыс/мкл	4,41±0,39	3,33±0,33	4,52±0,41	4,90±0,49*
Эритроциты, млн/мкл	3,54±0,80	4,88±0,19	4,62±0,29	6,12±0,36*
Гемоглобин, %	9,6±0,51	10,70±0,21	10,40±0,40	10,56±0,28
Т-лимфоциты, тыс/мкл	0,46±0,08	0,52±0,11	0,46±0,11	0,85±0,16
Цитотоксические Т-лимфоциты, тыс/мкл	0,30±0,14	0,55±0,06	0,26±0,07	1,44±0,27*
В-лимфоциты, тыс/мкл	0,68±0,32	0,93±0,13	0,74±0,17	1,14±0,23
НСТ, спонт., ед. оп. пл.	0,16±0,03	0,37±0,12	0,13±0,004	0,39±0,09
НСТ, стимул., ед. оп. пл.	0,14±0,008	0,57±0,11	0,15±0,01	0,48±0,05
Функциональный резерв нейтрофилов	0,94±0,11	2,04±0,52	1,02±0,03	1,50±0,35
ЦИК, у.е.	7,40±2,18	14,20±2,94	7,00±2,70	11,00±1,79

Анализ числа иммунокомпетентных клеток, состояния функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов периферической крови, а также концентрации циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови свиноматок опытной и контрольной групп перед применением препаратов показал отсутствие значимых различий.

При исследовании иммунного статуса на 30-е сутки после введения препаратов установлено, что у свиноматок опытной группы наблюдалось увеличение количества лейкоцитов на 50% и эритроцитов

на 25,4% ($P < 0,05$) по сравнению со значениями в контрольной группе животных. Также отмечено достоверное повышение в периферической крови абсолютного содержания лимфоцитов. При этом рост количества лимфоидных клеток происходил за счет всех популяций. Особенно следует выделить цитотоксические Т-лимфоциты, концентрация которых относительно контроля возросла в 2,6 раза ($P < 0,05$).

Изменений функциональной активности нейтрофилов по результатам спонтанного и индуцированного НСТ-теста у животных нами не отмечено. При этом значения коэффициента стимуляции (КС) опытной группы свидетельствовали о способности нейтрофилов к завершённому фагоцитозу, несмотря на его снижение до $1,50 \pm 0,35$ против $2,04 \pm 0,52$ в контрольной группе.

Концентрация ЦИК в сыворотке крови опытных свиноматок хотя и уменьшалась относительно аналогичного показателя контрольной группы, однако не достигала достоверной разницы.

Оценка производственных показателей свиноматок при комплексном введении гомеопатического и селеносодержащего препаратов также показала определенные их различия, которые представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Производственные показатели свиноматок при применении при применении препаратов
Е-селен и Овариовит**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество осемененных свиноматок, гол.	5	5
Количество опоросившихся свиноматок, гол.	4	5
Продолжительность опороса, мин	$274,30 \pm 1,56$	$259,60 \pm 3,4^{**}$
Количество живорождённых поросят, гол. (в расчете на одну свиноматку)	$10,25 \pm 0,34$	$10,45 \pm 0,21$
Количество мертворожденных поросят, гол. (в расчете на одну свиноматку)	$0,80 \pm 0,06$	$0,80 \pm 0,06$
Масса гнезда при рождении, кг	$45,10 \pm 2,2$	$47,40 \pm 2,4$
Среднесуточный прирост, г	$264,50 \pm 7,28$	$275,10 \pm 6,26$
Количество поросят на отъеме (30-е сутки), гол.	$8,00 \pm 1,1$	$9,80 \pm 1,3$
Средняя живая масса поросят при отъеме, кг	$21,60 \pm 0,54$	$22,20 \pm 0,43$

В период эксперимента (одна свиноматка контрольной группы была выбракована из-за прихода в охоту после двукратного повторного осеменения) наблюдали повышение репродуктивной способности свиноматок опытной группы – сокращалась продолжительность опоросов на 14,7 мин ($P < 0,01$); незначительно повышалось многоплодие – на $0,20 \pm 0,13$ гол. и масса гнезда при рождении на $2,30 \pm 0,20$ кг по сравнению с матками контрольной группы. Количество мертворожденных поросят от свиноматок контроля и опытной группы в среднем составило $0,80 \pm 0,06$ гол.

За поросятами, полученными от свиноматок опытной и контрольной групп, велось наблюдение непосредственно до отъема в месячном возрасте. Наибольшее количество поросят на отъеме также было получено от свиноматок, подвергнутых комплексной обработке селеносодержащим и гомеопатическим препаратами. Так, если в контрольной группе в среднем было $8,00 \pm 1,10$ гол., то в опытной $9,80 \pm 1,30$. Выявлено, что вводимые препараты способствовали не только повышению репродуктивной функции и резистентности самих маток, но и интенсивности роста молодняка до месяца. Так, среднесуточный прирост поросят в опытной группе был равен $275,10 \pm 6,26$ г, а их живая масса $22,20 \pm 0,43$ кг против $264,50 \pm 7,28$ г и $21,60 \pm 0,54$ кг соответственно в контроле, хотя разница недостоверна.

Предположительно, более высокая скорость роста молодняка под влиянием препаратов связана с их повышенной жизнеспособностью. Объяснить полученные данные можно наличием в препаратах значительного количества витаминов и других биологически активных веществ, среди которых важнейшее значение для формирования защитных сил организма у молодняка и стимуляции естественной резистентности у взрослых животных имеют витамин Е и селен в комплексе с Овариовитом.

Таким образом, комплексное введение селеносодержащего препарата Е-селен и гомеопатического средства Овариовит оказывает положительное влияние на биохимические, гематологические и иммунологические показатели крови, которое выражалось в усилении белкового обменного процесса,

а также в ускоренном формировании клеточного звена иммунитета, тем самым повышая реактивность организма свиноматок на внешние раздражители.

О положительном их влиянии свидетельствуют и производственные показатели опытной группы с достоверным отличием от контрольной группы, заключающиеся в сокращении длительности опоросов ($P < 0,01$); незначительном увеличении количества живорожденных поросят, массы гнезда при рождении, среднесуточного прироста и средней живой массы поросят при отъеме.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что однократное введение Е-селена в комплексе с Овариовитом оказывает положительное влияние на клинический статус, иммунную защиту организма и репродукцию свиноматок опытной группы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобровская Е. В., Иванова И. П. Организация свиноводства в КФХ «Иванушки» Омской области // Науч.-метод. электрон. журн. Концепт. – 2017. – Т. 31. – С. 1356–1360.
2. Трифанов А. В., Калюга В. В., Базыкин В. И. Принципы функционирования предприятия по производству свинины // Изв. Великолук. ГСХА. – 2017. – № 4. – С. 22–27.
3. Шишкин О. В. Получаем потомство в запланированные сроки // Свиноводство. – 2017. – № 1. – С. 38–39.
4. Алиева Э. Ж., Поветкин С. Н. Беломышечная болезнь и эффективность препарата седимин в её профилактике // Тр. Кубанс. гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 4 (25). – С. 141–144.
5. Вачевский С. С., Родин И. А., Осипчук Г. В. Влияние нового тканевого препарата на биохимические показатели крови коров при некоторых заболеваниях яичников // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 4. – С. 27–29.
6. Гайрбегов Д. Ш., Кандрашкина Т. Н. Влияние ферросила на обмен веществ и продуктивность ремонтных свинок // Свиноводство. – 2006. – № 5. – С. 13–15.
7. Halli O., Tast A., Heinonen M. Short or long day light regimes may not effect reproductive perfomance in the sow // *Reprod. Domest. Animal.* – 2008. – Vol. 43, N 6. – P. 708–712.
8. Способы повышения эффективности производства свинины и улучшения её качества: рекомендации / И. Ф. Горлов, В. И. Водяников, А. И. Сивко [и др.] // Вестн. РАСХН. – 2005. – № 3. – 25 с.
9. Лодянов В. В., Ганзенко Е. А. Биохимические показатели крови свиной специализированных типов // Науч. журн. КубГАУ. – 2014. – № 97 (03). – С. 1–10.
10. Плешакова В. И., Коница А. А., Зигунов В. В. Характеристика микробного пейзажа и гематологической картины крови при эндометритах свиноматок // Современные проблемы эпизоотология. – 2004. – С. 200–204.
11. Плешакова В. И., Налеева М. Ю., Шустов Д. А. Показатели иммунитета свиной и их коррекция иммуномодуляторами // Тр. Кубан. ГАУ. – 2009. – С. 126–128.
12. Дискретно-динамический анализ в оценке иммунитета: метод. рекомендации / М. А. Бажин [и др.]; РАСХН. Сиб. отд-ние. ВНИИБТЖ. – Омск, 2005. – 24 с.
13. Гриневич Ю. А., Алферов А. Н. Определение иммунных комплексов в крови онкологически больных // Лабораторное дело. – 1981. – № 8. – С. 493–496.
14. Методы оценки функциональной активности лейкоцитов при туберкулезе и лейкозе животных: метод. пособие / В. С. Власенко [и др.]; ФГБНУ ВНИИБТЖ. – Омск, 2015. – 16 с.

REFERENCES

1. Bobrovskaya E. V., Ivanova I. P. Organizatsiya svinovodstva v KFH «Ivanushki» Omskoy oblasti // *nauch. – metod. elektron. zhurn. Kontsept.* – 2017. – T. 31. – S. 1356–1360.
2. Trifanov A. V., Kalyuga V. V., Bazyikin V. I. Printsipy funktsionirovaniya predpriyatiya po proizvodstvu svininyi // *Izv. Velikoluk. GSHA.* – 2017. – N 4. – S. 22–27.
3. Shishkin O. V. Poluchaem potomstvo v zaplanirovannyye sroki // *Svinovodstvo.* – 2017. – N 1. – S. 38–39.

4. Alieva E. Zh., Povetkin S.N. Belomyishechnaya bolezn i effektivnost preparata sedimin v eYo profilaktike // Tr. Kubans. gos. agrar. un-ta. – 2010. – N4 (25). – S. 141–144.
5. Vachevskiy S.S., Rodin I.A., Osipchuk G.V. Vliyanie novogo tkanevogo preparata na biohimicheskie pokazateli krovi korov pri nekotoryih zabolevaniyah yaichnikov // Veterinariya Kubani. – 2011. – N 4. – S. 27–29.
6. Gayirbegov D. Sh., Kandrashkina T.N. Vliyanie ferrosila na obmen veschestv i produktivnost remontnyih svinok // Svinovodstvo. – 2006. – N 5. – S. 13–15.
7. Halli O., Tast A., Heinonen M. Short or long day light regimes may not effect reproductive perfomance in the sow // *Reprod. Domest. Animal.* – 2008. – Vol. 43, N 6. – P. 708–712.
8. Sposobyi povyisheniya effektivnosti proizvodstva svininyi i uluchsheniya eYo kachestva: rekomendatsii / I.F. Gorlov, V.I. Vodyannikov, A.I. Sivko [i dr.] // *Vestn. RASHN.* – 2005. – N 3. – 25 s.
9. Lodyanov V.V., Ganzenko E.A. Biohimicheskie pokazateli krovi sviney spetsializirovannyih tipov // *Nauch. zhurn. KubGAU.* – 2014. – N 97 (03). – S. 1–10.
10. Pleshakova V.I., Konina A.A., Zigunov V.V. Harakteristika mikrobnogo peyzazha i gematologicheskoy kartinyi krovi pri endometritah svinomatok // *Sovremennyye problemy epizootologiya.* – 2004. – S. 200–204.
11. Pleshakova V.I., Nalepova M. Yu., Shustov D.A. Pokazateli immuniteta sviney i ih korrektsiya immunomodulyatorami // Tr. Kuban. GAU. – 2009. – S. 126–128.
12. Diskretno-dinamicheskyy analiz v otsenke immuniteta: metod. rekomendatsii / M.A. Bazhin [i dr.]; RASHN. Sib. otd-nie. VNIIBTZh. – Omsk, 2005. – 24 s.
13. Grinevich Yu.A., Alferov A.N. Opredelenie immunnyih kompleksov v krovi onkologicheski bolnyih // *Laboratornoe delo.* – 1981. – N 8. – S. 493–496.
14. Metodyi otsenki funktsionalnoy aktivnosti leykotsitov pri tuberkuleze i leykoze zhivotnyih: metod. posobie / V.S. Vlasenko [i dr.]; FGBNU VNIIBTZh. – Omsk, 2015. – 16 s.