УДК 636.4.087.72

DOI: 10.31563/1684-7628-2018-48-4-97-102

В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Д.К. Кулик

КОМПЛЕКСНАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ ДОБАВКА В РАЦИОНАХ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Ключевые слова: *хряки-производители; природный бишофит; рацион; воспроизводительные качества хряков; эритроциты; гемоглобин; общий белок; альбумины; витамины А и Е.*

Введение. Намеченный рост производства животноводческой продукции зависит не только от улучшения кормовой базы, повышения качества кормов и рационального использования кормовых ресурсов, но и от знания закономерностей обмена веществ и энергии в организме животного, научно обоснованного использования биологически активных веществ, в числе которых минеральные добавки имеют первостепенное значение [13]. Дефицит макро- и микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных снижает их продуктивные качества, вызывает различные заболевания и ухудшает качественные показатели продукции. В связи с этим в практике животноводства необходимо шире использовать минеральные добавки для балансирования рационов по недостающим минеральным элементам, в частности бишофит [1, 2]. Природный бишофит, добываемый в Волгоградской области, – минерал, основу которого составляет хлорид магния с комплексом жизненно необходимых для животных минеральных элементов. Наличие в бишофите многих макро- и микроэлементов обусловило возможность использования его в качестве комплексной минеральной добавки в рационах животных [5]. Важным фактором, оказывающим значительное влияние на качество спермопродукции, является полноценное минеральное питание, которое определяется, в первую очередь, достаточным поступлением в рацион хряков-производителей минеральных элементов. Один из путей улучшения минерального питания сельскохозяйственных животных – введение в рационы бишофита волгоградского месторождения [14]. При этом значительный научный и практический интерес представляет использование данной природной минеральной кормовой добавки для хряков-производителей.

Цель исследования – изучить воспроизводительные качества и физиологическое состояние хряков-производителей при введении в рационы разных доз бишофита волгоградского месторождения.

Условия, материалы и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт был проведен на свиноводческом комплексе ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области. Для проведения эксперимента были подобраны четыре группы хряков-производителей по 5 голов в каждой. Формирование хряков в группы проводили по принципу аналогов. Условия содержания и ухода были одинаковыми для всех подопытных хряков-производителей сравниваемых групп. Опыт провели согласно схеме экспериментальных исследований, отраженной в таблице 1. В течение предварительного периода научно-хозяйственного опыта подопытные хряки-производители получали хозяйственный рацион (ХР). Животные контрольной группы в переходном периоде опыта получали хозяйственный рацион, а их аналогов из I, II и III опытных групп приучали к испытываемым рационам. В главном периоде эксперимента хряки контрольной группы получали основной рацион, а I, II и III опытных групп – в дополнение к хозяйственному рациону соответственно 5, 8 и 11 мл на 1 голову в сутки природного бишофита. В кормлении подопытных хряков-производителей использовали полнорационный комбикорм. Рационы для подопытных хряков-производителей были составлены с учетом детализированных норм ВИЖа.

Оценку качества спермопродукции и гематологические показатели у подопытных хряков-производителей изучали по общепринятым методикам. Полученные экспериментальные данные были обработаны методом вариационной статистики [7].

Таблица 1 Схема экспериментальных исследований

Период опыта	Группа хряков	Количество, голов	Продолжительность, дн.	Характер кормления
Предварительный	Контрольная, I, II, III опытные	20	10	Хозяйственный рацион (ХР)
Переходный	Контрольная	5	5	ХР
	I опытная	5	5	ХР + 5 мл бишофита (приучение)
	II опытная	5	5	ХР + 8 мл бишофита (приучение)
	III опытная	5	5	ХР + 11 мл бишофита (приучение)
Главный	Контрольная	5	75	ХР
	I опытная	5	75	ХР + 5 мл бишофита
	II опытная	5	75	ХР + 8 мл бишофита
	III опытная	5	75	ХР + 11 мл бишофита

Результаты исследований. Выявлено, что за главный период эксперимента в среднем у 1 хряка-производителя контрольной группы объём эякулята составил 320 мл, I опытной – 336, II опытной – 345 и III опытной группы – 341 мл. При этом объём эякулята у хряков-производителей I опытной группы в сравнении с контролем был больше на 16 мл или 5,0 %, II опытной – на 25 мл или 7,81 % ($P < 0,01$), III опытной группы – на 21 мл или 6,56 % ($P < 0,05$). В то же время концентрация спермиев в 1 мл спермы в среднем у хряков-производителей контрольной группы составила 0,215 млрд, I опытной – 0,221, II опытной – 0,226 и III опытной группы – 0,224 млрд. По сравнению с контролем у животных I опытной группы данный показатель повысился на 2,79 %, II опытной – на 5,12 % ($P < 0,05$), III опытной группы – на 4,19 %. Также в среднем активность спермиев у хряков-производителей контрольной группы была 8,8 баллов, I опытной – 9,0, II опытной – 9,4 и III опытной группы – 9,2 баллов. Причём по сравнению с аналогами контрольной группы у хряков-производителей I опытной группы исследуемый показатель повысился на 2,27 %, II опытной – на 6,82 % ($P < 0,05$), III опытной группы – на 4,55 % ($P < 0,05$). Спермой каждого подопытного хряка-производителя сравниваемых групп было осеменено по 5 свиноматок. В исследованиях установлено, что в среднем живая масса поросят при рождении была больше у свиноматок I, II и III опытных групп в сравнении с контролем (1,35 кг) соответственно на 0,02 или 1,48 %, 0,05 или 3,70 % и 0,03 кг или 2,22 %. По данному показателю по сравнению с контрольной группой (6,17 кг) при отёме в возрасте 24 дней от свиноматок преимущество в опытных группах составило соответственно 0,27 или 4,38 %, 0,39 или 6,32 % и 0,33 кг или 5,35 %. Также количество поросят к отёму в среднем от одной свиноматки в контрольной группе составило 10,8 голов, что меньше, чем у свиноматок I, II и III опытных групп, соответственно на 0,4 или 3,70 %, 0,7 или 6,48 % и 0,5 голов или 4,63 %.

На фоне научно-хозяйственного опыта нами были выполнены физиологические исследования по изучению гематологических показателей подопытных хряков-производителей, перевари-

мости и использования ими питательных веществ рационов. Анализируя данные морфологических и биохимических показателей крови в конце главного периода научно-хозяйственного опыта, с учётом принадлежности хряков-производителей к той или иной группе следует указать, что все изучаемые морфологические и биохимические показатели крови колебались в пределах физиологической нормы. По содержанию в крови эритроцитов и гемоглобина в известной мере можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме животных [9]. В исследованиях выявлено, что включение в хозяйственный рацион (ХР) хряков-производителей разного количества природного бишофита способствует повышению количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови (таблица 2). При этом количество эритроцитов в крови хряков-производителей I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта было больше по сравнению с контролем на 3,08; 6,77 ($P < 0,05$) и 2,77 % соответственно.

По содержанию в крови эритроцитов между хряками-производителями опытных групп разница составила 3,58 и 3,89 % в пользу II группы. В то же время у хряков I, II и III опытных групп содержание гемоглобина в крови было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,98 (0,80 %); 3,60 (2,95 %; $P < 0,01$) и 2,32 г/л (1,90 %; $P < 0,05$). Увеличение в крови животных количества эритроцитов и уровня гемоглобина свидетельствует о повышении в их организме интенсивности окислительно-восстановительных процессов [11]. Добавка в рационы хряков I, II и III опытных групп природного бишофита по сравнению с животными контрольной группы повышала количество лейкоцитов в крови соответственно на 0,32; 0,68 ($P < 0,05$) и $0,50 \cdot 10^9/\text{л}$ ($P < 0,05$). Увеличение количества лейкоцитов в крови животных, происходившее в пределах физиологической нормы, следует рассматривать как положительный фактор, так как лейкоциты осуществляют фагоцитоз и являются основным продуцентом антител [12]. Уровень белка крови в определённой мере отражает интенсивность белкового обмена в организме животных [6]. Полученные опытные данные

наглядно свидетельствуют о том, что содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови изменяется в зависимости от особенностей кормления животных. Так, у хряков-производителей I, II и III опытных групп в конце глав-

ного периода научно-хозяйственного опыта содержание общего белка в сыворотке крови было больше в сравнении с аналогами контрольной группы соответственно на 0,87 ($P < 0,05$); 1,57 ($P < 0,001$) и 1,12 % ($P < 0,05$).

Таблица 2 Гематологические показатели хряков-производителей сравниваемых групп ($n = 5$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,50 \pm 0,10$	$6,70 \pm 0,21$	$6,94 \pm 0,12$	$6,68 \pm 0,11$
Лейкоциты, $10^9/л$	$13,42 \pm 0,16$	$13,74 \pm 0,17$	$14,10 \pm 0,22$	$13,92 \pm 0,11$
Гемоглобин, г/л	$121,88 \pm 0,91$	$122,86 \pm 0,42$	$125,48 \pm 0,39$	$124,20 \pm 0,28$
Общий белок, г/л	$80,50 \pm 0,13$	$81,20 \pm 0,26$	$81,76 \pm 0,17$	$81,40 \pm 0,32$
Альбумины, г/л	$35,21 \pm 0,39$	$36,07 \pm 0,24$	$37,50 \pm 0,21$	$36,66 \pm 0,23$
Глобулины, г/л	$45,29 \pm 0,29$	$45,13 \pm 0,17$	$44,26 \pm 0,19$	$44,74 \pm 0,25$
А/Г коэффициент	$0,78 \pm 0,01$	$0,80 \pm 0,01$	$0,85 \pm 0,01$	$0,82 \pm 0,01$
Общий кальций, ммоль/л	$2,90 \pm 0,13$	$2,88 \pm 0,07$	$2,86 \pm 0,07$	$2,84 \pm 0,09$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$2,02 \pm 0,11$	$2,04 \pm 0,09$	$2,08 \pm 0,11$	$2,10 \pm 0,13$
Неорганический магний, ммоль/л	$1,14 \pm 0,04$	$1,28 \pm 0,03$	$1,34 \pm 0,04$	$1,38 \pm 0,04$
Витамин А, мкг %	$33,88 \pm 0,21$	$34,50 \pm 0,13$	$35,72 \pm 0,34$	$35,30 \pm 0,26$
Витамин Е, мг %	$0,45 \pm 0,01$	$0,48 \pm 0,01$	$0,50 \pm 0,01$	$0,49 \pm 0,01$

Повышение уровня общего белка в сыворотке крови хряков-производителей опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, происходящих в организме, и указывает на усиление белок-синтезирующей функции печени [10]. Также об интенсивности и направленности белкового обмена в организме животных можно судить по содержанию альбуминов в сыворотке крови [3]. У хряков-производителей I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было больше в сравнении с контролем на 0,86 (2,44 %); 2,29 (6,50 %; $P < 0,001$) и 1,45 г/л (4,12 %; $P < 0,05$) соответственно. Увеличение количества альбуминов в сыворотке крови говорит об усилении функциональной деятельности печени, а именно её белоксинтезирующей функции [9]. Альбумино-глобулиновый коэффициент (А/Г) характеризует физико-химические свойства крови и в значительной степени интенсивность обмена веществ в организме [4]. Этот показатель был больше у хряков-производителей опытных групп. Так, хряки-производители I, II и III опытных групп превосходили по А/Г коэффициенту животных контрольной группы соответственно на 2,56; 8,97 ($P < 0,01$) и 5,13 % ($P < 0,05$). Это свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в их организме в сравнении с контролем. Значение кальция и фосфора для организма очень велико, поэтому их содержание в крови животных – важные показатели [8]. Однако существенных различий по содержанию общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови хряков-производителей сравниваемых групп не установлено. При этом у животных I, II и III опытных групп содержание неорганического магния в сыворотке крови в сравнении с аналогами контрольной группы было больше соответственно на 0,14 (P

$< 0,05$); 0,20 ($P < 0,01$) и 0,24 ммоль/л ($P < 0,01$). Представление об интенсивности витаминного обмена у подопытных животных дают биохимические исследования уровней витаминов в сыворотке крови. В исследованиях выявлено, что хряки-производители I, II и III опытных групп в конце эксперимента по содержанию витамина А в сыворотке крови превосходили контроль соответственно на 0,62 (1,83 %; $P < 0,05$); 1,84 (5,43 %; $P < 0,01$) и 1,42 мкг % (4,19 %; $P < 0,01$), витамина Е – на 0,03 (6,67 %); 0,05 (11,11 %; $P < 0,01$) и 0,04 мг % (8,89 %; $P < 0,05$).

На фоне научно-хозяйственного опыта нами были выполнены физиологические исследования по изучению переваримости и использования ими питательных веществ рационов. В процессе исследований было установлено, что по сравнению с хряками контрольной группы у их аналогов из опытных групп были выше показатели переваримости сухого и органического вещества рационов, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, БЭВ, а также баланса азота и минеральных элементов (кальция, фосфора и магния).

Выводы. Введение природного бишофита дополнительно к основному рациону хряков-производителей опытных групп способствовало повышению у них в крови в пределах физиологической нормы эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина; в сыворотке крови – общего белка, альбуминов, А/Г коэффициента, неорганического магния, витаминов А и Е. У животных опытных групп также были выше переваримость и использование питательных веществ корма. Это способствовало повышению качества спермопродукции и воспроизводительных способностей хряков-производителей. Лучшие результаты получены у животных, которым дополнительно к основному рациону вводили 8 мл природного бишофита в сутки на 1 голову.

Библиографический список

1. Саломатин, В.В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: монография / В.В. Саломатин, И.Ф. Горлов, И.В. Водяников. М.: Вестник РАСХН, 2004. 348 с.
2. Комплексная минеральная подкормка для животных – волгоградский бишофит [Текст] / В.М. Куликов, А.Г. Коротков, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Зоотехния. 1993. № 1. С. 29–32.
3. Саломатин, В. Влияние селенорганических препаратов на белковый обмен у молодняка свиней [Текст] / В. Саломатин, А. Ряднов, Е. Петухова // Главный зоотехник. 2012. № 6. С. 35–39.
4. Саломатин, В.В. Влияние селенорганических препаратов на биохимические показатели крови, характеризующие белковый, липидный, углеводный и витаминный обмены у откармливаемого молодняка свиней [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова // Вестник Башкирского ГАУ. 2016. № 3 (39). С. 60–65.
5. Варакин, А.Т. Влияние кормовых добавок на воспроизводительные качества хряков-производителей [Текст] / А.Т. Варакин, С.И. Николаев, В.В. Саломатин [и др.] // Зоотехния. 2017. № 6. С. 28–30.
6. Влияние минеральных кормовых добавок на лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Степурина, М.В. Саломатина // Ветеринария. 2014. № 1. С. 58–60.
7. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. М.: Колос, 1969. 256 с.
8. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Степурина, М.В. Саломатина // Зоотехния. 2014. № 1. С. 12–14.
9. Ряднова, Т.А. Новые ростостимулирующие препараты и их влияние на гематологические показатели крови подсвинков [Текст] / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Свиноводство. 2012. № 7. С. 30–32.
10. Саломатин, В.В. Селенорганические препараты Лар и Селенопирин и их влияние на гематологические показатели молодняка свиней [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова // Свиноводство. 2012. № 5. С. 44–46.
11. Саломатин, В.В. Физиологические показатели откармливаемых свиней при использовании в рационах биологически активных препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 6. С. 39–41.
12. Изменение гематологических показателей у молодняка свиней при введении в рационы селенорганических препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Е.В. Петухова, М.И. Сложенкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2012. № 4 (28). С. 112–116.
13. Природный бишофит в рационах хряков-производителей [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, Д.С. Юшкин // Зоотехния. 2017. № 3. С. 22–25.
14. Бишофит – стимулятор продуктивности животных [Текст] / В.М. Куликов, В.Е. Соловьёв, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Зоотехния. 1992. № 1. С. 30–34.

Сведения об авторах

1. **Саломатин Виктор Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26, тел.: 8 (8442) 417713, e-mail: zootexnia@mail.ru.
2. **Варакин Александр Тихонович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26, тел.: 8 (8442) 417713, e-mail: zootexnia@mail.ru.
3. **Кулик Дмитрий Константинович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26, тел.: 8 (8442) 417713, e-mail: zootexnia@mail.ru.

В статье приведены результаты исследований по использованию в рационе хряков-производителей природного бишофита волгоградского месторождения. Установлено, что введение в рационы хряков-производителей природного бишофита из расчёта 5 (I опытная группа),

8 (II опытная группа) и 11 мл (III опытная группа) на одну голову в сутки способствует повышению качества спермопродукции, воспроизводительных способностей и обменных процессов у животных. Так, в сравнении с контролем объём эякулята хряков I, II и III опытных групп

был больше соответственно на 16 (5,0 %); 25 (7,81 %; $P < 0,01$) и 21 мл (6,56 %; $P < 0,05$). При этом концентрация спермиев в 1 мл спермы в среднем также была больше у животных I, II и III опытных групп, чем у хряков контрольной группы, на 2,79; 5,12 ($P < 0,05$) и 4,19 % соответственно. Спермой каждого подопытного хряка-производителя сравниваемых групп было осеменено по 5 свиноматок. В исследованиях выявили, что в среднем живая масса поросят при рождении была больше у свиноматок I, II и III опытных групп в сравнении с контролем на 0,02 (1,48 %); 0,05 (3,70 %) и 0,03 кг (2,22 %), а при отъёме в возрасте 24 дней от свиноматок – на 0,27 (4,38 %); 0,39 (6,32 %) и 0,33 кг (5,35 %) соответственно. Также количество поросят к отъёму от свиноматок в контрольной группе составило 10,8 голов, что меньше, чем у свиноматок I, II и III опытных групп, соответственно на 0,4 (3,70 %); 0,7 (6,48 %) и 0,5 голов (4,63 %). Введение в хозяйственный рацион хряков-производителей природного бишофита оказало благоприятное влияние на количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови. Так, количе-

ство эритроцитов в крови хряков I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта было больше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 3,08; 6,77 ($P < 0,05$) и 2,77 %, лейкоцитов – на 2,38; 5,07 ($P < 0,05$) и 3,72 % ($P < 0,05$), гемоглобина – на 0,98 (0,80 %); 3,60 (2,95 %; $P < 0,01$) и 2,32 г/л (1,90 %; $P < 0,05$); в сыворотке крови – соответственно общего белка на 0,87 ($P < 0,05$); 1,57 ($P < 0,001$) и 1,12 % ($P < 0,05$), альбуминов – на 2,44; 6,50 ($P < 0,001$) и 4,12 % ($P < 0,05$), неорганического магния – на 0,14 ($P < 0,05$); 0,20 ($P < 0,01$) и 0,24 ммоль/л ($P < 0,01$), витамина А – на 0,62 (1,83 %; $P < 0,05$); 1,84 (5,43 %; $P < 0,01$) и 1,42 мкг % (4,19 %; $P < 0,01$), витамина Е – на 0,03 (6,67 %); 0,05 (11,11 %; $P < 0,01$) и 0,04 мг % (8,89 %; $P < 0,05$). Переваримость и использование питательных веществ рационов также были выше у хряков опытных групп. При этом лучшие результаты были получены у хряков-производителей, которым дополнительно к хозяйственному рациону вводили природный бишофит волгоградского месторождения из расчёта 8 мл на 1 голову в сутки.

V. Salomatin, A. Varakin, D. Kulik

COMPLEX MINERAL ADDITIVE IN THE DIETS OF BREEDING BOARS

Key words: *breeding boars; natural bishofite; diet; reproductive qualities of boars; erythrocytes; hemoglobin; total protein; albumins; A and E vitamins.*

Authors' personal details

1. **Salomatin Victor**, Doctor of agricultural sciences, professor of the «Private Animal Science» department, Volgograd State Agrarian University, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt St., 26, phone: 8 (8442) 417713, e-mail: zootexnia@mail.ru.

2. **Varakin Aleksandr**, of the «Private Animal Science» department, Volgograd State Agrarian University, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt St., 26, phone: 8 (8442) 417713, e-mail: zootexnia@mail.ru.

3. **Kulik Dmitry**, Candidate of agricultural sciences, associate professor of the «Private Animal Science» department, Volgograd State Agrarian University, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt St., 26, phone: 8 (8442) 417713, e-mail: zootexnia@mail.ru.

The paper presents the results of research on use of natural bishofite of the Volgograd Deposit in the diet of breeding boars. It was found that introduction of natural bishofite at the rate of 5 (I experimental group), 8 (II experimental group) and 11 ml (III experimental group) per head daily into the boar diets contributes to better quality of sperm production, reproductive abilities and metabolic processes in animals. Thus, compared to the control group, the ejaculate volume of the I, II and III experimental groups of boars was higher by 16 (5,0 %); 25 (7,81 %; $P < 0,01$) and 21 ml (6,56 %; $P < 0,05$) respectively. The spermium concentration in 1 ml of sperm on average was also higher in animals of the I, II and III experimental groups than in boars of the

control group by 2,79; 5,12 ($P < 0,05$) and 4,19 %, respectively. For every group 5 sows were inseminated. The studies revealed that the average live weight of piglets born by sows of the I, II and III experimental groups was higher by 0,02 (1,48 %); 0,05 (3,70 %) and 0,03 kg (2,22 %) at birth and 0,27 (4,38 %); 0,39 (6,32 %) and 0,33 kg (5,35 %) respectively when weaning at the age of 24 days compared to the control group. Also, the number of pigs for weaning in the control group was 10,8 heads, being less than that in the I, II and III experimental groups by 0,4 (3,70 %); 0,7 (6,48 %) and 0,5 (4,63 %) heads. Introducing natural bishofite to the diet of breeding boars had a beneficial effect on the number of red blood cells and hemoglobin in the

blood. Thus, the number of erythrocytes in the blood of boars in the I, II and III experimental groups at the end of the main period of the experiment was higher than that of the control group by 3,08; 6,77 ($P < 0,05$) and 2,77 %, leukocytes – by 2,38; 5,07 ($P < 0,05$) and 3,72 % ($P < 0,05$), hemoglobin – by 0,98 (0,80 %); 3,60 (2,95 %; $P < 0,01$) and 2,32 g/l (1,90 %; $P < 0,05$); in serum – respectively, total protein at 0,87 ($P < 0,05$); 1,57 ($P < 0,001$) and 1,12 % ($P < 0,05$), albumin – at 2,44; 6,50 ($P < 0,001$) and 4,12 % ($P < 0,05$), inorganic magnesium

– at 0,14 ($P < 0,05$); 0,20 ($P < 0,01$) and 0,24 mmol/l ($P < 0,01$), vitamin A – 0,62 (1,83 %; $P < 0,05$); 1,84 (5,43 %; $P < 0,01$) and 1,42 μg % (4,19 %; $P < 0,01$), vitamin E – 0,03 (6,67 %); 0,05 (11,11 %; $P < 0,01$) and 0,04 mg % (8,89 %; $P < 0,05$). Digestibility and nutrient utilization of diets were also higher in boars of the experimental groups. The best results were obtained for breeding boars that got natural bishofite of the Volgograd deposit at the rate of 8 ml per head daily additionally to the main diet.

© Саломатин В.В., Варакин А.Т., Кулик Д.К.