

ВЛИЯНИЕ БИОДОБАВКИ BISOLBI В РАЦИОНАХ СВИНОМАТОК НА ПОКАЗАТЕЛИ ИХ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА И СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ - СОСУНОВ

Савина Елена Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, разведение и частная зоотехния»

Семёнова Юлия Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, разведение и частная зоотехния»

Десятов Олег Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, разведение и частная зоотехния»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел.: 8(8422) 44-30-58

e-mail:kormlen@yandex.ru

Ключевые слова: свиноматки, супоросность, производственный цикл, кровь, эритропоэз, окислительно-восстановительные процессы, иммуноглобулины, молозиво, отъём, сохранность.

В работе изложены результаты экспериментальных исследований по изучению включения в рационы супоросных и подсосных свиноматок кормовой добавки *Bisolbi* и её влияния на биохимические показатели их крови, иммунный статус, качество молозива и сохранность поросят на день отъема. Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы: у свиноматок, получавших в дополнение к рациону препарат *Bisolbi* в дозе 0,5 и 1,0% от массы комбикорма, повышается активность кроветворной и иммунной систем, а также интенсивность обменных процессов, что подтверждается увеличением в их крови на 100 день супоросности и на день отъема поросят концентрации общего белка и его фракций, а также белкового индекса, что говорит об усилении в их организме процессов ассимиляции. Наряду с увеличением в крови свиноматок опытных групп во все периоды исследования в составе сывороточного белка - глобулина, в этих же группах наблюдается и повышение концентрации иммуноглобулинов класса А, М и G по сравнению с контрольными животными. Эти изменения свидетельствуют о более интенсивно протекающих в их организме окислительно-восстановительных процессах, обмене веществ и энергии, что в конечном итоге сказалось на сохранности поросят на день отъема. Наиболее выражено указанные изменения проявились у животных при скармливании им корма с добавлением препарата *Bisolbi* в дозе 1,0 % от массы комбикорма.

Введение

В настоящее время интенсивно развивается направление «экобиотехнология», то есть разработка и использование в практике животноводства сорбентов, пробиотиков и препробиотиков. Эти лечебно-профилактические и ростостимулирующие экологически безопасные препараты способствуют снижению техногенной, микробиологической и токсической нагрузки на организм животного в условиях интенсивного производства животноводческой продукции [1, 2, 3].

Интенсивные технологии в животноводстве занимают ведущие позиции. Высокая продуктивность животных неразрывно связана с активизацией функционирования всех органов и систем их организма [4, 5, 6].

Присутствие в кормах экотоксикантов даже в незначительных количествах может способствовать снижению уровня обмена веществ, иммунного статуса, репродуктивных функций, что приводит в итоге к снижению продуктивности [1, 7].

Большую опасность представляет собой биоаккумуляция токсических веществ в живых организмах [4]. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение сочетанного воздействия нескольких ксенобиотиков на элементный гомеостаз и функциональное состояние организма человека и животных [3].

На сегодняшний день в мировой практике наметилась тенденция применения в рационах животных биологически активных добавок на основе консорциума природных минералов, обладающих сорбционными свойствами и микробиоты пробиотического действия, что способствует повышению продуктивного использования кормов, усилению обмена веществ и иммунного статуса организма животных и в конечном итоге обуславливает повышение их продуктивности [6, 7, 8].

Одной из таких перспективных кормовых добавок является кормовая добавка *Bisolbi*, созданная ООО «Бисолби - Интер» на основе наполнителя в виде природного кремнеземистого

минерала диатомит и пробиотических бактерий [9].

Целью настоящего исследования было выяснение влияния различных доз включения препарата Bisolbi в рационы свиноматок (в супоросный и подсосный периоды) на биохимические показатели их крови в наиболее физиологически напряженные периоды их производственного цикла, а также на показатели химического состава молозива и молока и сохранности поросят на день отъема.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в условиях свинокомплекса СПК им. Н.К. Крупской на свиноматках крупной белой породы (в количестве 51 головы), которые были сформированы по принципу аналогов и разделены на три группы после их осеменения. Первая группа (контрольная) получала основной хозяйственный рацион (ОР), вторая - ОР + 0,5 % биопрепарата и третья - ОР + 1% биопрепарата Bisolbi от массы комбикорма.

У свиноматок (от 4 голов из каждой группы) на сотый день супоросности и на день отъема поросят осуществляли забор крови перед кормлением из хвостовой вены с последующим консервированием её раствором гепарина.

В сыворотке крови на акустическом анализаторе жидкостей БИОМ – 01 определяли количество общего белка (ОБ) и его фракций, иммуноглобулины А, М, G - по методике, изложенной в руководстве Назаренко Г.И., Кишкуна.А. (2000).

Пробы молозива и молока брали индивидуально от 4 свиноматок из каждой группы на 5 и 21 сутки лактации, из 3, 6 и 9 долей вымени пробы не консервировали. В них на приборе Клевер–2 определяли массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), бел-

ка и жира. Количество сухого вещества рассчитывали по формуле.

Сохранность поросят рассчитывали по количеству поросят, выживших в течение первых суток после рождения и до отъема.

Цифровые данные, полученные в процессе исследований, обработаны методом вариационной статистики с использованием программного комплекса Microsoft Excel по методикам Н.А. Плохинского [10].

Результаты исследований

Кровь - это внутренняя среда, имеющая большое значение для жизни, и основная среда организма, которая является зеркалом всего происходящего. Основными функциями крови являются транспортировка кислорода из легких к органам, тканям и клеткам организма, благодаря которому осуществляются окислительные процессы питательных веществ поступающих из кишечника в виде аминокислот, сахаров, жиров, витаминов, солей и воды, необходимых для процессов ассимиляции и функционирования органов и тканей; непосредственное участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия в организме, осмотического давления, температуры тела, нейрогуморальной регуляции и защитной функции организма (фагоцитоз, выработка антител) [11, 12, 13, 14].

В данной работе нами в первую очередь были изучены показатели концентрации в сыворотке крови свиноматок общего белка и его фракций, что является одной из важнейших функций гомеостаза, характеризующих величину обменных процессов и, особенно, протекание белкового обмена в организме [12, 13]. Белки крови выполняют транспортную функцию (например, служат переносчиками ряда гормонов, минеральных веществ, липидов, холестерина) и трофическую функцию, являясь резерву-

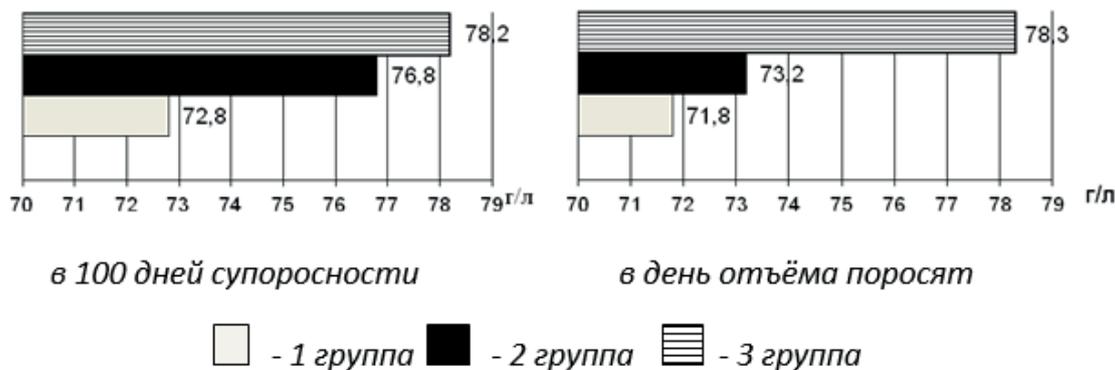


Рис.1 - Концентрация общего белка крови свиноматок в разные периоды

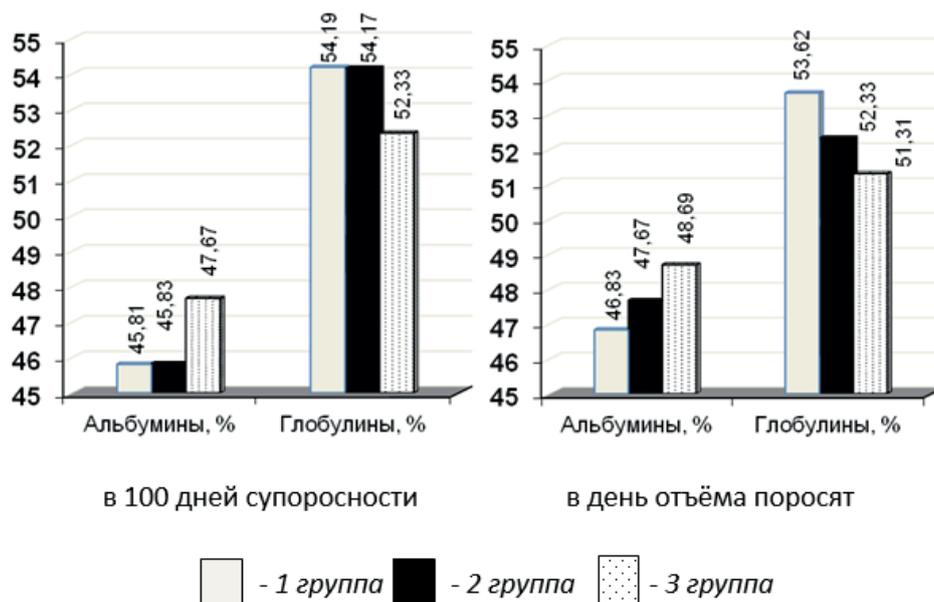


Рис. 2 - Альбумины и глобулины крови свиноматок в разные периоды

аром для построения тканевых белков [11, 12]. Часть белков попадает в организм с кормом. В последующем они распадаются до аминокислот, а они являются строительным компонентом для белков внутренней среды организма.

Применение в составе комбикорма для свиноматок биодобавки Bisolbi оказало положительное влияние на белковую картину их крови (рис. 1).

Так, в крови свиноматок, рацион которых обогащался дополнительно биопрепаратом, (II и III группа) концентрация сывороточного белка составила 76,8 и 78,2 г/л, что соответственно на 5,4 и 7,4% больше ($P < 0,001$), чем в крови свиноматок I группы (72,8 г/л). В день отъёма поросят уровень белка в крови свиноматок опытных групп был соответственно больше на 1,85 и 9,08% ($P < 0,01$) в сравнении с показателями крови животных контрольной группы (71,82 г/л). Необходимо отметить, что у этих же свиноматок наблюдаются отличия и по соотношению фракций альбуминов и глобулинов. По результатам исследований (рис.2) видно, что относительный показатель концентрации альбуминов в крови свиноматок II и III группы - 45,83 и 47,67 % соответственно превышает их содержание в контроле - 45,81 %. Этот же показатель в день отъёма поросят у свиноматок опытных групп также увеличивается (до 47,67 и 48,69 %) по сравнению с контрольными животными (46,38 %). При этом стоит отметить, что количество глобулинов в крови свиноматок II и III группы уменьшилось как на 100 суток супоросности, так и на день отъёма поросят соответственно с 54,19 % в кон-

троле до 54,17 и 52,33 %; и с 53,62 до 52,33 и 51,31 %. Однако, их абсолютное количество в общей концентрации белка у животных опытных групп по сравнению с контрольными как на сотый день супоросности, так и на день отъёма поросят было большим.

Важным критерием оценки белкового обмена является фракционный состав глобулинов (рис. 3). В процессе образования клеток крови α -глобулины выполняют важную функцию. Они являются переносчиками углеводов, жирных кислот, витаминов А, К, Д, В₁₂, Е, гормонов, ферментов, минеральных ионов (йод, кальций, медь), фосфатидов, фосфолипидов в сложные бикомплексы [12, 13, 14].

Так концентрация α – глобулинов, характеризующихся как белки-носители, в крови свиноматок II и III опытных групп на 100 день супоросности была достоверно больше на 16,3...22,4 %, чем у контрольных животных, такое же их увеличение (на 2,8 и 23,9 %; $P < 0,01$) наблюдалось и в день отъёма поросят, что указывает на активизацию работы печёночных клеток под действием скармливания биопрепарата, обладающего сорбционными и пробиотическими свойствами.

Такая же закономерность в увеличении абсолютного количества β – глобулинов в опытных группах прослеживается на 100 день супоросности - во II на 3,3 % и в III-О -на 3,8 % в сравнении с контролем, при этом в день отъёма она отмечается только у свиноматок III группы, получавшей биопрепарат Bisolbi в дозе 1,0 % от массы комбикорма - на 14,9 % ($P < 0,01$).

Об эффективности протекания белкового

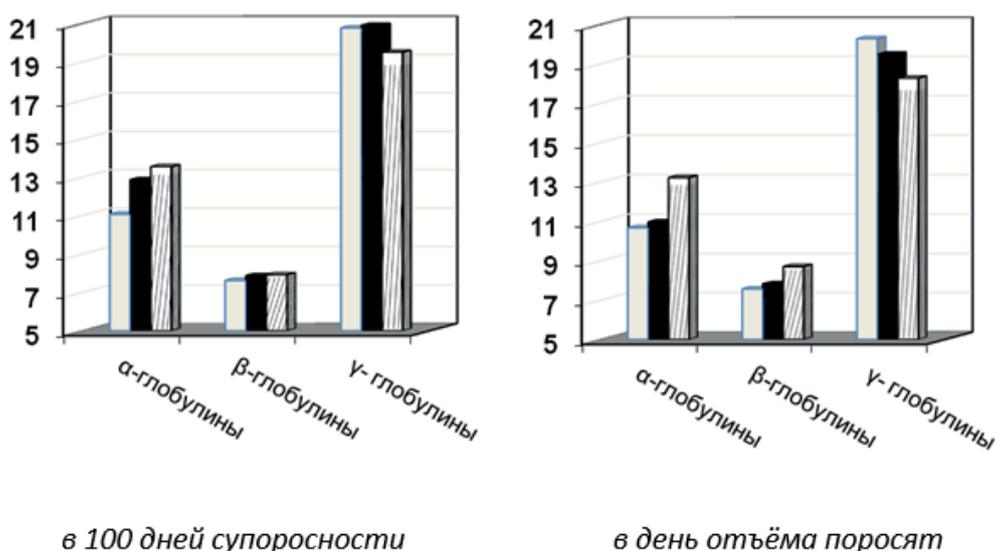


Рис. 3 - Содержание абсолютного количества глобулина

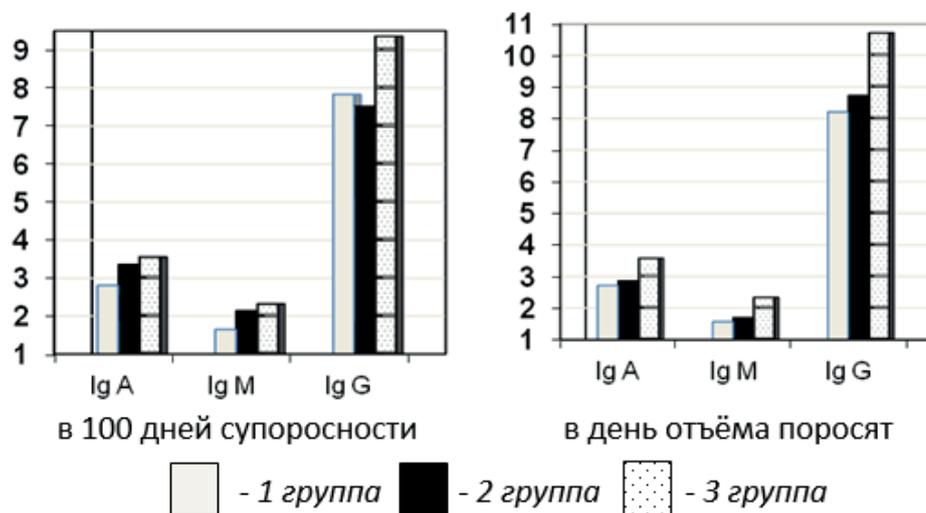


Рис. 4 - Иммунологические показатели крови свиноматок

обмена у животных судят по белковому индексу или отношению альбуминов к глобулинам [13]. Результатами исследований сыворотки крови свиноматок установлено, что его значение в III-О группе составило 0,9, что на 7,8 % ($P < 0,05$) больше, чем у животных первой группы. Та же тенденция по данному показателю сохранилась и на день отъёма поросят.

Наряду с увеличением в сыворотке крови свиноматок опытных групп глобулинов, в этих же группах наблюдалось повышение концентрации иммуноглобулинов (Ig) класса А, М и G, по сравнению с контрольной (рис. 4). Сопоставляя данные между сравниваемыми группами на сотые сутки супоросности и день отъёма поросят, видно, что произошло увеличение Ig класса А в 1,19...1,26 раза, IgM - в 1,3...1,41 раза и IgG в 1,2 раза. Этот же показатель на день отъёма поро-

сят в крови свиноматок опытных групп по сравнению с контрольной группой животных увеличился соответственно: Ig А (1,05...1,31 раза), М (в 1,08...1,49 раза) и G (в 1,06...1,3 раза)

Таким образом, показатели иммунного статуса свиноматок, получавших биопрепарат, оказались выше. По нашему мнению, это обуславливается не только уникальными сорбционно-пробиотическими свойствами используемого в их рационах биопрепарата, способного снижать токсическое действие на организм ксенобиотиков, содержащихся в кормах и улучшать микробиоценоз желудочно-кишечного тракта.

Включение в состав основного рациона свиноматок биодобавки Bisolbi приводит к усилению естественной резистентности их организма, что и проявляется в уровне их продуктивности и жизнеспособности приплода.

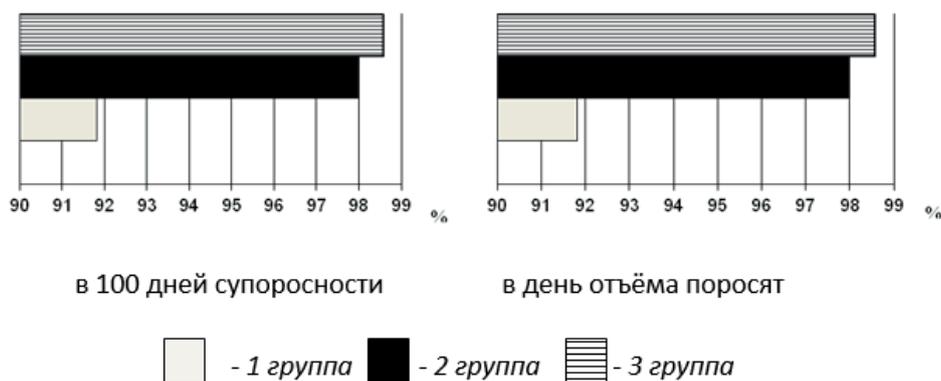


Рис. 5 - Показатели сохранности поросят

Важным фактором питания, играющим иммунобиологическую и ростостимулирующую роль в жизни поросят, является молочная продуктивность свиноматок [14, 15, 16].

Результаты анализа химического состава молозива свиноматок говорят о том, что оно у животных опытных групп качественно отличается от молозива контрольных, в нём содержалось (в 1 кг) достоверно большее количество сухого вещества на 6,34...13,41 %, белка - на 13,5...39,8 % и жира - на 13,9...22,6 %.

Дополнительное введение в рацион свиноматок в супоросный и подсосный периоды препарата Bisolbi (в дозе 0,5 и 1,0 % от массы корма) обуславливает повышение их репродуктивных функций.

Так, результатами исследования установлено, что поросята, рожденные от свиноматок II и III групп, обладали повышенной интенсивностью роста и к отъёму набрали на 13,6 и 29,5 % большую массу тела, в отличие от сверстников у контрольной группы свиноматок.

При этом сохранность поросят (рис. 5) была достоверно большей у свиноматок опытных групп: и на 21 день, и на день отъёма - 98,00 и 98,58 % против 91,81 % в контрольной группе.

Обсуждение

Исследования биохимического состава крови являются одним из критериев оценки полноценности кормления животных, а также позволяют определить особенности обмена веществ у животных в зависимости от действия различных факторов внешней среды [13, 14]. Поэтому исследование крови имеет большое значение при оценке эффективности применения в рационах животных новых кормовых биодобавок.

Следует отметить, что увеличение уровня общего белка в сыворотке крови свиноматок II и III групп (на 5,4 и 7,4 %) связано в основном с

вышением уровня альбуминов и β -глобулинов. Повышение абсолютной концентрации глобулинов подтверждает усиление у них неспецифической резистентности, а возрастание альбуминов указывает на активизацию ассимиляционных процессов, что и создает более быстрое восстановление массы тела свиноматок опытных групп после опороса [12].

Оценка интенсивности протекания белкового обмена, осуществляющаяся по расчету белкового индекса (соотношение альбуминов и глобулинов), показала лучшее использование азота корма, что подтверждается его увеличением в опытных группах, где животные получали биодобавку в дозе 0,5 и 1,0 % от массы комбикорма – соответственно на 0,9 и 7,8 % ($P < 0,05$).

Комплексное воздействие кормовой добавки, потребляемой свиноматками опытных групп, проявляется не только в увеличении уровня белкового обмена, но и в повышении их иммунного статуса.

По данным исследований установлено наличие определённых различий в качественном составе секретлируемого подопытными свиноматками молозива и молока, при этом наиболее биологически полноценным было молозиво и молоко свиноматок, получавших в дополнение к рациону биопрепарат, что в дальнейшем оказало положительное влияние на рост, развитие и сохранность поросят.

Таким образом, изученные показатели свиноматок позволяют утверждать, что скормливание им препарата Bisolbi способствует быстрому восстановлению их живой массы и оказывает положительное влияние на рост, развитие и сохранность полученных от них поросят.

Заключение

Результаты проведённых исследований свидетельствуют, что применение препарата Bisolbi в рационах свиноматок положительно влияет на активность их кроветворной и иммун-

ной систем, а также интенсивность обменных процессов, при этом способствует увеличению концентрации общего белка в сыворотке крови и изменению в распределении его белковых фракций в пользу альбуминов.

Активизация иммунной системы обеспечивает у свиноматок опытных групп более высокий уровень рождаемости поросят и их сохранность, чем у контрольных свиноматок. Применение сорбционно-пробиотической добавки Bisolbi в дозе 1 % от массы комбикорма оказало наиболее выраженное стимулирующее влияние на клеточные и гуморальные факторы иммунитета свиноматок, а, следовательно, и на сохранность их поросят.

Библиографический список

1. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных : учебное пособие / Н. В. Мухина, А. В. Смирнова, З. Н. Черкай, И. В. Талалаева. – Москва : Колос, 2008. – 268 с. – ISBN 978-5-9532-0535-1.
2. Абрамкова, Н. В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания поросят / Н. В. Абрамкова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. - № 8(107). - С. 173-176.
3. Физико-биохимические основы бактериальной деградации ксенобиотиков / Л. А. Головлева [и др.] // Микроорганизмы и биосфера: тезисы : Международная научная конференция. – Москва : ИНМИ РАН, 2007. – С. 25-31.
4. Марейчева, Е. А. Применение пробиотиков в свиноводстве / Е. А. Марейчева, А. Н. Зарубин, Н. В. Абрамкова // Отчетная сессия молодых ученых, проводимая в рамках «Недели науки». - Орел, 2014. - С. 45-49.
5. Андрейчук, О. А. Сравнительная эффективность спорогенных пробиотиков в кормлении поросят-отъемышей / О. А. Андрейчук // Научный журнал молодых ученых. - 2019. - № 2(15). - С.19-22.
6. Productivityandparametersofbloodofsowsfedwithprobioticsupplements / L. N. Gamko, T. L. Talyzina1, V. E. Podolnikov, I. I. Sidorov, A. G. Menyakina // BIOWebofConferences. – 2020. – Vol. 27. – P. 00025.
7. Сеин, О. Б. Влияние пробиотического препарата «Муцинол» на физиолого-биохимический статус свиней / О. Б. Сеин, Д. П. Черников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 4. - С. 115-118.
8. Пробиотик в кормлении поросят / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, О. И. Бобровская, П. В. Мытников, М. И. Карташов // Свиноводство. - 2012. - № 6. - С. 31-33.
9. Биодобавки в рационах свиноматок повышающие реализацию потенциала их продуктивности в условиях промышленных комплексов : монография / А. В. Корниенко, В. Е. Улитко, Е. В. Савина, Л. А. Пыхтина. - Ульяновск, 2018. – 242 с. – ISBN 978-5-6041263-6-3.
10. Плохинский, Н. А. Биометрия : учебное пособие / Н. А. Плохинский. – Москва : Издательство МГУ, 1970. – 377 с.
11. Талызина, Т. Л. Влияние пробиотических добавок на биохимические показатели крови свиноматок и их потомства / Т. Л. Талызина, Ю. С. Коптева // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства : материалы Международной научно-практической конференции. - Брянск, 2016. - С. 288-295.
12. Черненко, В. В. Влияние пробиотиков на показатели крови и интенсивность роста поросят-сосунов / В. В. Черненко, Ю. Н. Черненко, Ю. И. Симонов // Зоотехния. - 2016. - № 5. - С. 24-25.
13. Улитко, В. Е. Морфобиохимический статус крови свиноматок и сохранность их приплода при использовании в рационах препробиотической добавки «Биокоретрон-форте» / В. Е. Улитко, А. В. Корниенко, Е. В. Савина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы VII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск : УГСХА, 2016. - С. 62-68.
14. Hecht, K. HeilungvonNaturundTierweltdurchdieAnwendungdesNaturzeoliths / K. Hecht. - Spurbuchverlag : Baunach, 2017. - 162 p.
15. Химический состав молозива и молока свиноматок при использовании в рационах пробиотика и сорбирующих пре-пробиотических добавок / А. В. Корниенко, В. Е. Улитко, Е. В. Савина, Л. А. Пыхтина // Зоотехния. – 2016. - № 3. - С. 25-27.
16. Gamko, L. N. Probiotic additives in the rings of young pigs under the conditions of technogenous environmental pollution / L. N. Gamko, T. L. Talyzina, V. V. Talyzin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. - T. 10, № 1. - P. 1853-1859.

INFLUENCE OF BISOLBI BIO ADDITIVE IN THE RATIIONS OF PIGS ON PARAMETERS OF THEIR PROTEIN EXCHANGE AND SURVIVABILITY OF PRENURSERY PIGS

Savina E.V., Semyonova Yu.V., Desyatov O.A.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1, tel. : 8 (8422) 44-30-58
e-mail: kormlen@yandex.ru

Keywords: sows, pregnancy, production cycle, blood, erythropoiesis, redox processes, immunoglobulins, colostrum, weaning, survivability.

The paper presents results of experimental studies on inclusion of Bisolbi feed additive in the rations of pregnant and lactating sows and its effect on biochemical parameters of their blood, immune status, colostrum quality and survivability of piglets by the day of weaning. The results of the research allow us to draw the following conclusions: sows that received Bisolbi product, in addition to their ration, at a dose of 0.5 and 1.0% of the feed mass had increased activity of hematopoietic and immune systems, also, the intensity of metabolic processes increases, which is confirmed by a rise of the total protein concentration and its fractions, as well as the protein index in their blood, which indicates an increase of assimilation processes in their body on the 100th day of gestation and by the day of weaning of piglets. Along with a rise of whey protein - globulin in the blood of sows in the experimental groups in all periods of the study, there is an increase in concentration of immunoglobulins of A, M and G classes in the same groups in comparison with control animals. These changes indicate more intensive redox, metabolism and energy processes in their bodies, which ultimately affected the survivability of piglets by the weaning day. These changes were most conspicuous when animals were fed with ration, enriched with Bisolbi at a dose of 1.0% of the compound feed weight.

Bibliography:

1. Feed and biologically active feed additives for animals: a text book / N. V. Mukhina, A. V. Smirnova, Z. N. Cherkay, I. V. Talalaeva. - Moscow: Kolos, 2008. - 268 p. - ISBN 978-5-9532-0535-1.
2. Abramkova, N.V. Comparative efficiency of application of spore-forming probiotics in the technology of piglet rearing/ N.V. Abramkova // Vestnik of Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2015. - № 8 (107). - P. 173-176.
3. Physico-biochemical bases of bacterial degradation of xenobiotics / L. A. Golovleva [and others] // Microorganisms and biosphere: abstracts: International scientific conference. - Moscow: INMI RAN, 2007. - P. 25-31.
4. Mareicheva, E. A. Usage of probiotics in pig breeding / E. A. Mareicheva, A. N. Zarubin, N. V. Abramkova // Summary session of young scientists, held within the framework of the "Week of Science". - Orel, 2014. - P. 45-49.
5. Andreychuk, O. A. Comparative effectiveness of sporogenic probiotics in feeding of weaned pigs / O. A. Andreychuk // Scientific journal of young scientists. - 2019. - № 2 (15). - P.19-22.
6. Productivity and parameters of blood of sows fed with probiotic supplements / L. N. Gamko, T. L. Talyzina1, V. E. Podolnikov, I. I. Sidorov, A. G. Menyakina // BIOWebofConferences. - 2020. - Vol. 27. - P. 00025.
7. Sein, O.B. Influence of "Mucinol" probiotic preparation on physiological and biochemical status of pigs / O.B. Sein, D.P. Chernikov // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. - 2018. - № 4. - P. 115-118.
8. Probiotics in feeding of pigs / R.V. Nekrasov, M.G. Chabaev, O.I. Bobrovskaya, P.V. Mytnikov, M.I. Kartashov // Pig breeding. - 2012. - № 6. - P. 31-33.
9. Bio supplements in the diets of sows that increase the realization of productivity potential in industrial complexes: monograph / A. V. Kornienko, V. E. Ulitko, E. V. Savina, L. A. Pykhtina. - Ulyanovsk, 2018. - 242 p. - ISBN 978-5-6041263-6-3.
10. Plokhinsky, N. A. Biometrics: a text book / N. A. Plokhinsky. - Moscow: Publishing House of Moscow State University, 1970. - 377 p.
11. Talyzina, T. L. The influence of probiotic additives on biochemical blood parameters of sows and their offspring / T. L. Talyzina, Yu. S. Kopteva // Intensity and competitiveness of livestock industries: materials of the International scientific and practical conference. - Bryansk, 2016. - P. 288-295.
12. Chernenok, V.V. Influence of probiotics on blood parameters and growth rate of suckling piglets / V.V. Chernenok, Yu. N. Chernenok, Yu. I. Simonov // Animal husbandry. - 2016. - № 5. - P. 24-25.
13. Ulitko, V. E. Morphobiochemical status of the blood of sows and the survivability of their offspring in case of application of "Biooretron-forte" preprobiotic additive in the diets / V. E. Ulitko, A. V. Kornienko, E. V. Savina // Agricultural science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions: materials of the VII International scientific-practical conference. - Ulyanovsk: USAA, 2016. - P. 62-68.
14. Hecht, K. Heilung von Naturund Tierweltdurchdie Anwendungdes Natur zeoliths / K. Hecht. - Spurbuchverlag: Baunach, 2017. - 162 p.
15. Chemical composition of colostrum and milk of sows in case of application of probiotic and sorbing pre-probiotic supplements in the diets / A.V. Kornienko, V.E. Ulitko, E.V. Savina, L.A. Pykhtina // Animal husbandry. - 2016. - № 3. - P. 25-27.
16. Gamko, L. N. Probiotic additives in the rings of young pigs under the conditions of technogenous environmental pollution / L. N. Gamko, T. L. Talyzina, V. V. Talyzin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. - V. 10, № 1. - P. 1853-1859.