

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС СВИНОМАТОК В ПЕРИОД СУПОРОСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТЕВИИ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА РАЦИОНА

Татьяна Викторовна Слащилина¹
Сергей Николаевич Семёнов¹
Геннадий Владимирович Парфёнов²

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
² АО «Хювефарма»

Биологические особенности свиней, а также средовые причины повышают актуальность проблемы обеспечения свиноматок необходимыми питательными веществами. Так как существующие кормовые компоненты комбикормов не всегда обеспечивают полноту реализации генетического потенциала свиноматок, была проведена работа по изучению влияния стевии на метаболические процессы свиноматок в период супоросности. Экспериментально-лабораторная часть работы выполнена в свиноводческих хозяйствах Липецкой области, Липецкой облветлаборатории и в Воронежском государственном аграрном университете. В ходе эксперимента применялись современные и классические методики исследования биохимических и иммунологических показателей крови. Проведённые исследования показали, что скармливание супоросным свиноматкам высушенной и измельчённой стебле-листьевой массы стевии в составе основного рациона положительно влияет на обмен веществ и ассимиляционные процессы, повышает способность организма противостоять воздействию факторов, активизирующих свободнорадикальное окисление. Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о том, что использование стевии в рекомендуемых объёмах в качестве корма для супоросных свиноматок оказывает положительное влияние на ассимиляционные процессы в их организме за счёт активации углеводного, протеинового и липидного обмена соответственно на 27,7%, 9,2 и 5,9%, способствует росту показателей неспецифической резистентности организма (в том числе по лизоцимной активности сыворотки крови – на 5,49%, комплиментарной активности – на 4,23%, бактерицидной активности – на 8,51%, фагоцитарной активности – на 6,28%), повышает антиоксидантную активность крови, благодаря активации супероксиддисмутазы (на 29,3%), каталазы (на 42,9%), глутатионпероксидазы (на 28,9%), глутатионредуктазы (на 12,9%), а также снижает уровень малонового диальдегида (на 59,4%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: свиноматки, кормление, стевия, обмен веществ, продуктивность, сохранность.

METABOLIC STATUS OF PREGNANT SOWS WITH THE USE OF STEVIA AS A COMPONENT OF THEIR DIET

Tatiana V. Slashchilina¹
Sergey N. Semyonov¹
Gennady V. Parfyonov²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great
² JSC «Huvepharma»

Biological characteristics of pigs and environmental reasons increase the relevance of the problem of providing sows with essential dietary nutrients. Since the existing feed components of animal compound feeds not always ensure the completeness of realization of genetic potential of sows, the authors undertake a study on the effect of stevia on metabolic processes in sows during pregnancy. Experimental & laboratory part of work was carried out in pig farms in Lipetsk Oblast, Lipetsk Regional Veterinary Laboratory and Voronezh State Agrarian University. During the experiment modern and classical methods of investigation of biochemical and immunological parameters of blood were used. Studies have shown that feeding pregnant sows with dried and shredded stalk and leaf mass of stevia as part of their basic diet has a positive effect on the metabolism and assimilation processes and increases the ability to resist to the influence of factors that activate free radical oxidation. The analysis of experimental data shows that the use of stevia in recommended volumes has a positive effect on the assimilation processes in the body due to the activation of carbohydrate, protein and lipid metabolism by 27.7%, 9.2% and 5.9%, respectively; promotes the growth of nonspecific

body resistance parameters (including those of blood serum lysozyme activity – by 5.49%, complementary activity – by 4.23%, bactericidal activity – by 8.51%, phagocyte activity – by 6.28%); increases the antioxidant blood activity through the activation of superoxide dismutase (29.3%), catalase (42.9%), glutathione peroxidase (28.9%), and glutathione reductase (12.9%) and reduces the level of malondialdehyde (59.4%).

KEY WORDS: sows, feeding, stevia, metabolism, productivity, safety.

Введение

Современные тенденции в свиноводстве предусматривают появление новых интенсифицированных технологических схем, особенностью которых являются новые методы содержания, кормления и эксплуатации свинополовья. Устойчивое ветеринарное благополучие в свиноводческих предприятиях в обязательном порядке достигается за счёт укрепления иммунного статуса животных. В первую очередь это касается свиноматок, как наиболее восприимчивых к любым нововведениям, и особенно связанным с кормлением животных. Особенностью их содержания является малоподвижный режим и интенсивная «эксплуатационная» нагрузка. Всё это негативно сказывается на всех основных физиологических процессах, протекающих в организме свиноматок, а в дальнейшем – и на потомстве, что создает угрозу ухудшения экономической ситуации на агропромышленном предприятии.

Многие производители пытаются оптимизировать затраты на свиноводство, сокращая фактические затраты на корма. По нашему мнению, такая позиция губительна для отрасли. Следует не уменьшать прямые финансовые издержки, связанные с кормовой базой, а находить альтернативные кормовые компоненты, обеспечивающие повышение эффективности рационов за счёт использования биологически активных натуральных компонентов. Экономия на качественных рационах чревата нарушением обменных процессов в организме свиноматок, что незамедлительно скажется на их биолого-хозяйственных характеристиках, а также на качестве потомства. Существующие кормовые компоненты комбикормов не всегда обеспечивают полноту реализации генетического потенциала свиноматок, не оказывают стимулирующего действия на показатели естественной резистентности и иммунологической реактивности организма. Именно поэтому кормление свиноматок требует контроля и корректировки по выбору оптимальных ингредиентов, формирующих рацион животных.

Современные технологии кормопроизводства предлагают разнообразные варианты решения этого вопроса. Одним из них следует признать использование в схеме кормления свиноматок биологически активных веществ растительного происхождения.

Такая расстановка приоритетов объясняется тем, что фитоконпоненты корма обеспечивают животное разнообразными веществами, важными для активного функционирования организма:

- во-первых, это сырой жир – основной источник энергии;
- во-вторых, сырая клетчатка, стимулирующая процессы пищеварения;
- в-третьих, протеин – главный поставщик аминокислот;
- в-четвёртых, углеводная составляющая, влияющая на эффективность пищеварения;
- в-пятых, минеральные вещества и витамины, главное свойство которых состоит в обеспечении физиологически предусмотренного функционирования всех систем и органов;
- в-шестых, комплекс биологически активных веществ, куда входят ферменты, антиоксиданты, природные антибиотики, натуральные пробиотики и пребиотики и т. п.

Имея такой набор жизненно и хозяйственно значимых компонентов, можно обеспечить не только заметный рост и развитие свинополовья, но и устойчивое повышение рентабельности отрасли [6, 7, 12].

При использовании биологически активных веществ достигается стимуляция ассимиляционных процессов и сдерживание диссимиляции, а также создание приемлемого баланса между этими двумя явлениями. Доказано, что научно обоснованная профилактика

нарушений обмена веществ в живом организме является важным резервом повышения продуктивности животных, их сохранности, формирования хозяйственно ценных характеристик. Раннее прогнозирование и предупреждение сбоев в работе организма за счёт грамотно составленных рационов сказывается не только на производственных показателях, но и до определённой степени нивелирует несовершенство технологий выращивания сельскохозяйственных животных, обеспечивает повышение естественной резистентности и оптимизирует стресс-реактивность организма [1, 2, 8].

В этой связи нами была проведена работа по изучению влияния стевии как компонента рациона кормления на метаболические процессы свиноматок в период супоросности.

Методика эксперимента

Научно-исследовательская работа выполнялась в соответствии с целевыми научными программами, координируемыми Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, с планом научных исследований кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных и кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I». Экспериментальная и лабораторная часть работы проводилась в свиноводческих хозяйствах Липецкой области и ОГБУ «Липецкая областная ветеринарная лаборатория».

Объектом исследования являлись свиноматки, из которых были сформированы опытная и контрольная группы численностью соответственно 170 и 168 голов. Свиноматки опытной группы на всём протяжении супоросности получали в качестве компонента к основному рациону высушенную и измельчённую стебле-листьевую массу стевии в количестве 5% на тонну комбинированного корма [3]. Продолжительность эксперимента составила 115 дней.

Биохимические исследования крови проводили согласно утверждённым методикам:

- количество общего белка в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом, основанным на использовании коэффициента преломления исследуемого вещества (отношение синуса угла падения луча света к синусу угла его преломления);
- альбумины и глобулины – нефелометрическим методом;
- мочевины в сыворотке – по цветной реакции с диацетилмонооксимом;
- количество общих липидов – методом Свана в модификации Баумана (окрашенные судаковым черным липиды количественно извлекаются из сыворотки крови и определяются фотометрически);
- количество холестерина в сыворотке – методом Ильки, основанным на реакции Либерманна-Бурхардта;
- уровень глюкозы в крови – по цветной реакции с ортолуидином;
- активность щелочной фосфатазы – методом гидролиза Р-глицерофосфата (метод Бодански);
- активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) – на спектрофотометре с термостатированной кюветой.

Определяли следующие показатели системы антиоксидантной защиты организма и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ):

- активность супероксиддисмутазы (СОД) – с помощью ФЭК (метод основан на торможении супероксиддисмутазой восстановления бесцветных тетразолиевых солей супероксидными анионрадикалами, при котором происходит их превращение в окрашенные соединения – формазаны);
- активность каталазы – с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра «Перкин-Элмер-703» (метод основан на способности пероксида водорода образовывать с молибдатом аммония стойкий окрашенный комплекс с максимумом поглощения при 410 нм);

- активность глутатионпероксидазы (ГПО) – на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Перкин-Элмер-703» (глутатионпероксидаза (селенсодержащий фермент), восстанавливая гидропероксиды, окисляет восстановленный глутатион, по уменьшению которого в среде инкубации определяется активность фермента);

- активность глутатионредуктазы (ГР) – по степени увеличения количества восстановленного глутатиона в среде инкубации, так как глутатионредуктаза, используя восстановленные формы пиридиннуклеотидов, переводит окисленную форму глутатиона в восстановленную (использовали атомно-абсорбционный спектрофотометр «Перкин-Элмер-703»);

- количество малонового диальдегида (МДА) в крови – с помощью метода, принцип которого основан на том, что при высокой температуре в кислой среде малоновый диальдегид (МДА) реагирует с 2-тиобарбитуровой кислотой с образованием окрашенного триметинового комплекса, имеющего максимум поглощения при 532 нм (применяли спектрофотометр СФ-46).

Также определяли следующие показатели естественной резистентности:

- лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) – фотоэлектроколориметрическим методом с использованием эталонной культуры *Micrococcus lizodeiticus* (основан на способности лизоцима быстро лизировать эту культуру);

- комплементарную активность сыворотки крови (КАСК) – методом определения по проценту гемолиза эритроцитов барана;

- бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) – фотонепелометрическим методом в модификации О.В. Смирновой, Г.А. Кузьминой (1966), который основан на свойствах сыворотки крови оказывать бактерицидное и бактериостатическое действие на микроорганизмы (тест-культуру) и на учёте изменения оптической плотности питательной среды при добавлении в нее сыворотки крови;

- уровень фагоцитоза – постановкой опсонофагоцитарной реакции (ОФР) на ФЭК (определение в условиях *in vitro* способности нейтрофилов периферической крови исследуемых животных фагировать микробные клетки; с использованием тест-культуры белого стафилококка – *Staph. albus.*);

- фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ) – расчётным методом;

- фагоцитарный индекс – расчётным методом путем деления общего количества фагированных микробных тел на количество учтенных нейтрофилов;

- фагоцитарное число – расчётным методом путем деления общего числа фагированных микробных тел на число активных нейтрофилов [4, 9, 10, 14].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2010 на персональном компьютере с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований

В организме в тесной взаимосвязи осуществляется процесс обмена белков, жиров, углеводов, витаминов, водно-солевой обмен, которые в комплексе обеспечивают организм энергией. Основным источником энергии служат углеводы, они используются для образования заменимых аминокислот, нуклеотидов, гликопротеидов, жирных кислот и др. Поступающие с кормом углеводы, в том числе крахмал и дисахариды, в желудочно-кишечном тракте расщепляются до моносахаридов гликолитическими ферментами микроорганизмов. Кроме того, глюкоза является предшественником углеводных компонентов гликопротеинов и гликозаминов, используется печенью, мышцами и другими тканями для синтеза гликогена, который, в свою очередь, отвечает за поддержание концентрации глюкозы в крови. Важна роль углеводов и для нормального функционирования микрофлоры пищеварительного тракта [13, 14].

Белки также могут служить опосредованным источником энергии. Превращение белков начинается в желудке под действием ферментов. Они расщепляются до полипеп-

тидов, пептидов и частично аминокислот, дальнейшее их расщепление происходит в кишечнике под действием ферментов до аминокислот, которые затем всасываются в кровь и включаются в новые обменные реакции, используются для синтеза белка тканей. Избыток аминокислот может использоваться как источник энергии: аминокислоты дезаминируются, а затем окисляются с освобождением энергии и образованием воды и диоксида углерода. При дезаминировании в тканях образуется аммиак, он связывается с глутаминовой кислотой, образуя глутамин, который после транспортировки аммиака в печени снова распадается на глутаминовую кислоту и аммиак. Аммиак в печени превращается в мочевины, креатинин, мочевую кислоту, алантоин, диоксид углерода и воду, которые являются конечными продуктами превращения белков [5, 8, 14].

В сочетании с белками и углеводами в состав рационов животных входят жиры, которые служат основным резервом энергии для организма. Это обусловлено тем, что при недостаточном поступлении энергии в организм животных липиды способны задерживать в нём азот, предупреждать катаболизм аминокислот. Кроме того, жиры способствуют всасыванию, транспортировке и депонированию жирорастворимых витаминов.

Все изменения обмена веществ отражаются на гематологических показателях, поэтому в экспериментах степень воздействия стевии на организм супоросных свиноматок оценивалась с помощью биохимического анализа крови (табл. 1).

Таблица 1. Биохимические показатели крови супоросных свиноматок опытной и контрольной группы

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	Фон	115-й день	Фон	115-й день
Общий белок, г/л	79,30 ± 1,21	79,00 ± 1,33	79,10 ± 1,85	87,00 ± 1,00*
Альбумин, г/л	37,36 ± 0,17	39,42 ± 0,54	37,13 ± 0,77	44,90 ± 0,35*
Глобулин, г/л	40,24 ± 0,81	42,01 ± 0,30	41,65 ± 0,49	49,15 ± 0,49*
Мочевина, ммоль/л	4,18 ± 0,11	5,00 ± 0,20	4,38 ± 0,09	3,93 ± 0,07*
Общие липиды, г/л	2,94 ± 0,08	3,03 ± 0,07	2,85 ± 0,06	3,21 ± 0,10
Холестерин, моль/л	2,23 ± 0,02	2,22 ± 0,05	2,25 ± 0,02	1,80 ± 0,02*
Глюкоза, моль/л	3,45 ± 0,08	3,35 ± 0,02	3,51 ± 0,07	4,28 ± 0,01***
Щелочная фосфатаза, мкмоль/мл	1,99 ± 0,05	1,98 ± 0,03	1,92 ± 0,10	1,65 ± 0,05**
АлАТ, нмоль/сек·л	66,24 ± 2,03	69,07 ± 2,71	70,75 ± 1,18	60,00 ± 1,47*
АсАТ, нмоль/сек·л	42,05 ± 1,26	45,54 ± 2,99	45,40 ± 0,82	39,05 ± 3,15

* P ≤ 0,05 – при сравнении итоговых значений между группами;

** P ≤ 0,01 – при сравнении итоговых значений между группами;

*** P ≤ 0,001 – при сравнении итоговых значений между группами

Фоновые биохимические показатели крови у супоросных свиноматок, участвовавших в эксперименте, находились на одном уровне. В последующем проведённые исследования показали достоверный ($P \leq 0,05$) рост концентрации общего белка на 9,2% в опытной группе. В этой же группе наблюдался устойчивый рост альбуминов, который к 115-му дню составил 12,2%. Доля глобулиновой фракции белка также возросла – на 14,5%, что, по нашему мнению, связано с развивающейся иммунобиологической активностью организма свиноматок, получавших стевию. За период опыта у свиноматок опытной группы наблюдалось снижение уровня мочевины, в итоге падение составило 27,2%. В контрольной группе достоверных изменений уровня мочевины зарегистрировано не было. У супоросных свиноматок стевия повысила количество общих липидов в крови на 5,9%, и снизила концентрацию холестерина на 23,3%.

Активное участие в обмене липидов и протеинов принимает глюкоза. Исследования крови показали, что фоновые значения концентрации глюкозы в крови животных в обеих группах не превышали физиологической нормы и колебались в пределах 3,35-4,28 моль/л. В

контрольной группе показатель не имел достоверной динамики за всё время эксперимента. В опытной группе концентрация глюкозы достоверно увеличилась ($P \leq 0,001$) на 27,7%. Активность щелочной фосфатазы в крови животных опытной группы к 115-му дню снизилась на 20,0% по отношению к первоначальному значению.

Для эффективного использования протеина кормового рациона большое значение имеет активность ферментов трансаминирования: аспартат- (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). В контрольной группе за время эксперимента рост концентрации АлАТ в крови составил 6,8%, а в опытной группе, напротив, наблюдалось достоверное ($P \leq 0,05$) уменьшение этого показателя на 15,1%. К концу эксперимента показатель АсАТ в контрольной группе вырос на 7,9%, а в опытной, наоборот, снизился на 16,6%.

Таким образом, биохимический анализ крови и её сыворотки показал, что скармливание супоросным свиноматкам высушенной и измельчённой стебле-листьевой массы стевии в составе основного рациона положительно влияет на обмен веществ и ассимиляционные процессы в их организме.

Среди различных систем организма, обеспечивающих постоянство внутренней среды, важная роль принадлежит неспецифическим факторам защиты, обуславливающим естественную резистентность (ЕР). Нарушение неспецифических защитных механизмов может повлечь за собой расстройство клеточного взаимодействия, необходимого для индукции специфического иммунного ответа. В основе специфической резистентности лежит иммунная реактивность, т. е. ответная реакция организма на действие специфических антигенов (микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности). Иммунная реактивность обеспечивается функцией иммунной системы, основной задачей которой является распознавание, взаимодействие и удаление из организма чужеродных клеток и других субстанций, которые проникли из внешней среды или образовались в организме вследствие мутагенеза или патологического процесса в клетках и тканях.

Резистентность организма животных зависит от условий их содержания, кормления, физиологического состояния и других факторов. Механизмы, обеспечивающие ЕР, тонко реагируют на внешние воздействия и поэтому могут служить объективными показателями общего физиологического состояния организма. Факторы ЕР имеют место в организме с первого до последнего дня жизни животного и по-разному реагируют на раздражитель, передаваясь по наследству. Именно от них, наряду со способностью организма формировать специфический иммунитет, зависит его сопротивляемость факторам внешней среды. Современными методами лабораторного анализа можно дать количественную оценку степени естественной резистентности. Её показатели приобретают значительную патогенетическую и прогностическую роль при заболеваниях [10, 11, 14].

В связи с вышесказанным в период экспериментальных исследований были изучены такие показатели неспецифической резистентности организма супоросных свиноматок, как лизоцимная, комплементарная, бактерицидная и фагоцитарная активность сыворотки крови, а также фагоцитарный индекс и фагоцитарное число (табл. 2).

Таблица 2. Неспецифические показатели клеточного и гуморального иммунитета подопытных животных

Группа	ЛАСК, %	КАСК, %	БАСК, %	ФА, %	ФИ	ФЧ
Фон						
Контрольная	24,76 ± 0,28	31,43 ± 1,15	52,13 ± 1,05	34,71 ± 0,95	3,06 ± 0,78	1,89 ± 0,20
Опытная	24,57 ± 0,55	32,01 ± 0,40	50,88 ± 0,64	33,13 ± 0,29	2,45 ± 0,64	1,77 ± 0,04
115-й день						
Контрольная	25,11 ± 0,37	33,08 ± 1,05	51,03 ± 0,40	34,03 ± 1,28	3,01 ± 0,47	2,00 ± 0,11
Опытная	30,25 ± 0,10*	36,24 ± 0,21*	59,39 ± 0,12*	39,41 ± 0,85*	3,99 ± 0,25*	2,15 ± 0,05*

* $P \leq 0,001$ – при сравнении фоновых и итоговых показателей внутри опытной группы

Одновременное определение неспецифических показателей клеточного и гуморального иммунитета супоросных свиноматок опытной и контрольной групп указывает на то, что среди животных, получавших экспериментальный корм, лизоцимная активность сыворотки крови к концу эксперимента достоверно увеличилась на 5,49%. Комплиментарная активность достоверно возросла на 4,23%. Рост бактерицидной активности оказался равен 8,51%. Фагоцитарная активность имела положительную динамику, которая составила 6,28% по отношению к фоновым значениям ($P \leq 0,001$). В контрольной группе исследуемые показатели достоверно не изменялись.

Фагоцитарный индекс (ФИ), то есть число фагоцитированных микробных клеток в пересчёте на один учтённый нейтрофил от общего количества подсчитанных нейтрофилов, за период исследований имел тенденцию к увеличению с фоновых ($2,45 \pm 0,64$) до конечных ($3,99 \pm 0,25$) показателей в опытной группе. Интенсивность фагоцитоза (фагоцитарное число) в опытной группе выросла на 17,68%, а в контрольной – достоверно не изменилась.

Таким образом, биологическая активность стевии обеспечила очевидный рост показателей неспецифической резистентности организма.

Процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) не только играют важную роль в физиолого-биохимическом гомеостазе нормальной клетки, но и выступают как универсальное неспецифическое звено механизма развития различных патологических состояний организма. ПОЛ – это физиологически обусловленный метаболический процесс, представленный во всех органах и тканях организма. Через стадию перекисных производных происходит биосинтез многих биологически активных веществ (простагландинов, гормонов и др.), а также регуляция активности ферментов. Равновесие свободнорадикальных процессов – основа нормального функционирования организма.

Перекисное окисление липидов представляет собой процесс непосредственного переноса кислорода на субстрат с образованием пероксидов, кетонов, альдегидов и других соединений. Эта реакция носит цепной самоиндуцирующий характер и возникает под воздействием активных форм кислорода: O_2 , HO , HO_2 . Особой активностью обладает супероксидный анион (O_2^-), который в организме может действовать как окислитель с образованием пероксида водорода и как восстановитель – с образованием молекулярного кислорода.

Обладая высокой реакционной способностью, первичные продукты перекисного окисления липидов повреждающе действуют на различные биомолекулы, и в первую очередь на белки. Липидные пероксиды легко вызывают полимеризацию ферментов, увеличивают скорость потребления кислорода и разобщающе действуют на окислительное фосфорилирование в митохондриях. Первичные продукты ПОЛ разрушительно действуют не только на узловые ферменты гликолиза и цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) в дыхательной цепи, но также и на основное макроэргическое соединение организма – АТФ.

В противовес образованию различных продуктов ПОЛ в организме животных активно функционирует специальная система антиоксидантной защиты. Суть её сводится к торможению процессов разрушения биомембран и нарушения функциональной активности белков-ферментов. Система антиоксидантной защиты состоит из ферментативных реакций, протекающих с участием таких ферментов, как супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, и неферментативных соединений, среди которых особое место занимают витамин Е, витамин С, а также глутатион, каротин, витамины А и К, убихинон (коэнзим Q) и другие соединения [10].

В связи с вышесказанным были проведены исследования основных показателей ПОЛ и АОА организма свиноматок; в ходе которых определяли активность супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы, количество малонового диальдегида (табл. 3).

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 3. Показатели системы антиоксидантной защиты организма и продуктов ПОЛ подопытных свиноматок

Группа	СОД, ед. акт. /мг Нв	Каталаза, мкмоль H ₂ O ₂ /л·мин·10 ³	ГП, мкмольG-SH/ л·мин·10 ³	ГР, мкмоль окисленного глутатиона/л·мин	МДА, мкмоль/л
Фон					
Контрольная	0,77 ± 0,01	29,35 ± 0,86	10,42 ± 0,80	333,60 ± 5,64	1,05 ± 0,03
Опытная	0,75 ± 0,05	28,08 ± 0,21	10,16 ± 0,25	330,98 ± 6,75	1,10 ± 0,05
115-й день					
Контрольная	0,80 ± 0,01	35,74 ± 0,37	10,55 ± 0,91	345,00 ± 3,38	1,25 ± 0,02
Опытная	0,97 ± 0,02**	40,15 ± 0,22*	13,10 ± 0,30**	376,52 ± 1,05**	0,69 ± 0,03*

*P ≤ 0,001 – при сравнении фоновых и итоговых показателей внутри опытной группы

**P ≤ 0,05 – при сравнении фоновых и итоговых показателей внутри опытной группы

Данные, приведенные в таблице 3, показывают, что к 115-му дню эксперимента активность супероксиддисмутазы достоверно ($P \leq 0,05$) выросла на 29,3% у свиноматок опытной группы, в контрольной группе изменения были статистически недостоверны. Активность каталазы к последнему дню экспериментальных исследований в опытной группе достоверно ($P \leq 0,001$) увеличилась на 42,9%. Активность глутатионпероксидазы за период эксперимента среди свиноматок, получавших с рационом стевию, достоверно ($P \leq 0,05$) увеличилась на 28,9%, а зарегистрированное увеличение этого показателя в контрольной группе было статистически недостоверно. Важную роль в поддержании необходимого уровня восстановленного глутатиона из его окисленной формы играет глутатионредуктаза (ГР). Этот процесс позволяет обеспечить функционирование глутатионзависимых антипероксидантных систем. Активность глутатионредуктазы к последнему дню исследований в опытной группе достоверно ($P \leq 0,05$) выросла на 12,9%.

Активность свободнорадикального окисления липидов оценивалась нами по накоплению липидных перекисей, которые определяли в форме малонового диальдегида (МДА). В опытной группе концентрация МДА статистически достоверно ($P \leq 0,001$) снизилась на 59,4% по отношению к фоновым значениям. В контрольной группе, наоборот, искомый показатель увеличился на 19,1%. Это свидетельствует об улучшении функционирования системы антиоксидантной защиты у свиноматок опытной группы.

На основании полученных экспериментальных результатов можно говорить о том, что использование стевии в рекомендуемых объемах супоросным свиноматкам обеспечивает:

- положительное влияние на ассимиляционные процессы в их организме за счёт активации углеводного, протеинового и липидного обмена соответственно на 27,7%, 9,2 и 5,9%;
- рост показателей неспецифической резистентности организма, в том числе по лизоцимной активности сыворотки крови – на 5,49%; комплиментарной активности сыворотки крови – на 4,23%; бактерицидной активности сыворотки крови – на 8,51%; фагоцитарной активности – на 6,28%. Фагоцитарный индекс вырос на 62,85%, а фагоцитарное число – на 17,68%;
- повышение антиоксидантной активности крови благодаря активизации супероксиддисмутазы – на 29,3%; каталазы – на 42,9%; глутатионпероксидазы – на 28,9%; глутатионредуктазы – на 12,9%, а также снижение уровня малонового диальдегида на 59,4%.

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать использование стевии супоросным свиноматкам в качестве компонента рациона, так как это стимулирует антиоксидантную активность крови и повышает способность организма противостоять воздействию факторов, активизирующих свободнорадикальное окисление.

Библиографический список

1. Алмазова Н. Кормление свиноматок в период супоросности / Н. Алмазова // Животноводство России. – 2013. – № 8. – С. 45.
2. Гимадеева Л.С. Биохимический и клинический статус супоросных свиноматок / Л.С. Гимадеева, И.В. Гусев, Р.А. Рыков, М.В. Покровская // Свиноводство. – 2013. – № 8. – С. 8-9.
3. Дутов Д.М. Нетрадиционные кормовые источники / Д.М. Дутов, С.Н. Семёнов, К.К. Полянский // Молочная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 85.
4. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин [и др.] – Москва : КолосС, 2004. – 520 с.
5. Корниенко А. Резервирование и использование питательных веществ свиноматками при включении в рационы новых кремнийсодержащих и пробиотических препаратов / А. Корниенко, В. Улитко // Главный зоотехник. – 2015. – № 10. – С. 32-37.
6. Масьянов Ю.Н. Иммунный статус крупного рогатого скота и свиней при наиболее распространённых болезнях и его коррекция : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук : 16.00.03; 16.00.02 / Ю.Н. Масьянов. – Воронеж, 2009. – 43 с.
7. Острикова Э.Е. Научно-практическое обоснование применения биологических препаратов в свиноводстве : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.10 / Э.Е. Острикова. – Пос. Персиановский, 2012. – 45 с.
8. Пальчиков А.М. Адаптогенные свойства стевии и топинамбура / А.М. Пальчиков, С.Н. Семёнов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 1 (32). – С. 74-76.
9. Серёгин И.Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов / И.Г. Серёгин, Б.В. Уша. – Санкт-Петербург : РАПП, 2008. – 408 с.
10. Скопичев В.Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных / В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимум. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 352 с.
11. Слащилина Т.В. Биолого-физиологический статус свиноматок при использовании МРКД-1 / Т.В. Слащилина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 3. – С. 47-50.
12. Слащилина Т.В. Биолого-хозяйственные и физиологические аспекты получения высококачественной свинины на фоне применения МРКД-1 / Т.В. Слащилина, О.М. Мармурова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 4. – С. 60-64.
13. Хабибуллина В.А. Оптимизация рационов свиней с использованием ржано-рапсовых экструдатов / В.А. Хабибуллина, Ш.К. Шакиров, Ф.К. Ахметзянова // Свиноводство. – 2016. – № 2. – С. 45-47.
14. Юрсова А.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности молока коров при использовании многокомпонентной фитокармливаемой добавки : дис. ... канд. биол. наук : 06.02.05 / А.В. Юрсова. – Москва, 2015. – 179 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Татьяна Викторовна Слащилина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: stv-8181@mail.ru.

Сергей Николаевич Семёнов – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: ramon_ss@mail.ru.

Геннадий Владимирович Парфёнов – главный специалист технического отдела АО «Хювефарма», Российская Федерация, г. Москва, тел. 8(919) 164-29-95, E-mail: Gennady.Parfenov@huvapharma.com.

Дата поступления в редакцию 10.05.2016

Дата принятия к печати 15.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Tatiana V. Slashchilina – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: stv-8181@mail.ru.

Sergey N. Semyonov – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: ramon_ss@mail.ru.

Gennady V. Parfyonov – Chief Specialist of Technical Department, JSC «Huvapharma», Russian Federation, Moscow, tel. 8(919) 164-29-95, E-mail: Gennady.Parfenov@huvapharma.com.

Date of receipt 10.05.2016

Date of admittance 15.06.2016