

## ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РАЦИОНОВ СОЕВОЙ ОКАРОЙ

**Дозоров Александр Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор

**Дежаткина Светлана Васильевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и фармакология» ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия» 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1 тел. рабочий (8422) 55- 95-75, e-mail: dsw1710@yandex.ru.

**Ключевые слова:** соевая окара, свиноматка, поросята, ферменты, активность, сыворотка крови, физиолого-биохимический статус, глюкоза.

Установлено положительное влияние добавок соевой окары на физиолого-биохимический статус свиноматок и поросят.

**Актуальность темы.** Общеизвестно, что проблема сохранения и повышения качества кормов стала одной из актуальных задач современного агропромышленного комплекса [1, 4].

Для Поволжского региона одним из путей решений белковой проблемы в животноводстве является производство и переработка высокобелковых семян бобовых культур [1]. Во-первых, они позволяют сбалансировать рационы по протеину, незаменимым аминокислотам. Во-вторых, многолетние бобовые травы дают не только наиболее качественные, но и самые дешевые корма. В-третьих, после их распашки почва обогащается различными питательными веществами, особенно азотистыми [4, 5]. Наиболее популярной из них становится соя. Группой ученых Ульяновской ГСХА разработаны и внедрены новые технологии возделывания сои. Выведены новые сорта, которые вызревают и дают устойчивые урожаи для данной климатической зоны [1]. При этом соевые бобы востребованы во многих производствах и пунктах переработки региона, из сои приготавливают соевое «молоко», муку, сыр тофу, окару, текстурированный со-

евый белок, соевые изоляты и другие.

Большой интерес вызывает применение в качестве пищевого обогатителя рационов животных соевой окары как дешевой протеиновой добавки [4, 6]. Окара состоит в основном из пищевых диетических волокон, соевого белка и жира, содержание которых зависит от технологии получения соевого молока, от степени измельчения и обезвоживания, температуры, времени экстрагирования, степени подготовки бобов к переработке [3, 4]. Имеет высокое качество белка по сравнению с другими растительными белками, богатый витаминный и минеральный состав. Важно отметить низкую себестоимость производства литра соевого молока, который обходится в 1,5...2 рубля, соевого сыра в 10...12 рублей и окары – в 1 руб/кг.

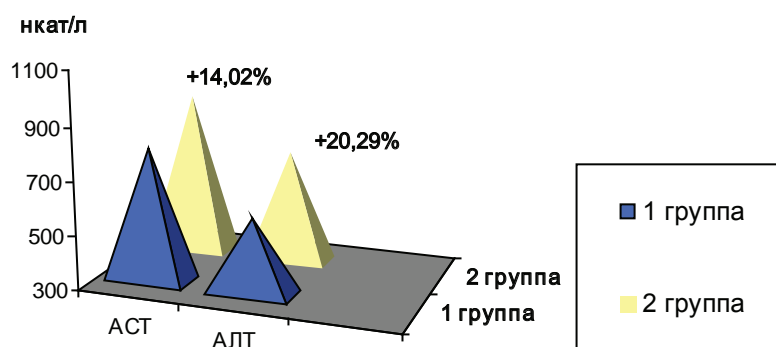
**Целью нашего исследования** стало изучение влияния соевой окары на физиологический статус организма свиноматок разного физиологического состояния и подсосных поросят.

Для достижения поставленной цели мы провели научно-хозяйственные (по 30 голов в группе) и физиологические (по 5 голов

**Таблица 1**

**Схема опыта**

Группы животных	Контрольная группа	Опытная группа
Свиноматки супоросные	основной рацион (ОР)	ОР + 200 г окары гол/сутки
Свиноматки лактирующие	ОР	ОР + 300 г окары гол/сутки



**Рис. 1. Активность АСТ и АЛТ в сыворотке крови супоросных свиноматок**

в группе) опыты на свиноматках и поросятах крупной белой породы свинокомплекса ООО «Стройпластмасс-Агропродукт» Ульяновской области РФ. Для проведения экспериментов по принципу аналогов, с учетом возраста, живой массы, физиологического состояния и продуктивности было сформировано по две группы свиноматок супоросного и лактационного периода (табл. 1).

Содержание супоросных свиноматок было групповым, со свободным доступом к воде и пище, лактирующие матки с поросятами-сосунами содержались в индивидуальных станках. Все группы животных получали одинаковый рацион, опытным группам добавляли раз в сутки в рацион соевую окару.

Экспериментальные исследования проводили в переходный период с зимнего на летний рацион. Добавка окары восполняла недостаток в рационе по аминокислотам (лизину), минеральным веществам (кальцию, фосфору, цинку, марганцу) и витаминам (группы В).

Ежемесячно у свиноматок и подсосных поросят брали кровь для исследований активности сывороточных ферментов, а для определения данных показателей в печени был проведен контрольный убой поросят по три головы из группы. Активность ферментов в тканях определяли по И.П. Кондрахину [2].

Анализ химического состава сухого вещества соевой окары показывает, что это однородная масса, влажностью до 70,0% и

содержанием белка до 9..11%, в одном килограмме которой содержится 107 г сырого протеина, 91 г перевариваемого протеина, 22,8 г сырой клетчатки, 16,3 г сырой золы, 145 г БЭВ, общей питательной ценностью 0,37 кг/кг кормовых единиц. При этом белок богат незаменимыми и заменимыми аминокислотами, в том числе лизином, метионином и цистином, важными для свиней. В состав окары входит набор минеральных веществ, в том числе кальций (109 мг/100 г), фосфор (276 мг/100 г), железо (2,0 мг/100 г), цинк (4,4 мг/100 г), марганец (3,1 мг/100 г), а также набор витаминов А, Д, Е и все витамины группы В. Окара не токсична, уреазы в ней не активна, специальной обработки для кормления свиней не требует.

Результаты исследований

Результаты исследований сыворотки крови супоросных свиноматок при использовании добавок соевой окары показали повышение активности аминотрансфераз до верхних нормативных границ, характерное для данного физиологического состояния животных. В сыворотке крови супоросных свиноматок достоверно увеличивалась активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) в опытных группах на 14,02%, что составило  $924,33 \pm 14,67$  нкат/л ( $P < 0,01$ ), активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) возросла до  $718,00 \pm 9,81$  нкат/л ( $P < 0,01$ ), что на 20,29% больше, чем в контрольной группе (рис. 1).

Данные изменения происходили на фоне увеличения уровня общего белка в сыворотке крови супоросных свиноматок на 5,7%, которое составило  $86,67 \pm 0,88$  г/л ( $P < 0,05$ ) в группах с добавлением окары, относительно контроля. Возможно, это указывает на интенсивное использование питательных веществ соевой окары, белка, аминокислот, азотсодержащих веществ в окислительно-восстановительных реакциях и процессах синтеза белковых веществ в организме свиноматок в период супоросно-

Активность энзимов в сыворотке крови лактирующих свиноматок, М+м, n =3

Показатели, ед.	Контроль (ОР)	Опыт (ОР + окары)
АСТ, нкат/л	872,34±20,00	994,70±24,17*
АЛТ, нкат/л	683,47±16,67	800,16±25,67**
ЛДГ, мкат/л	9,25±0,53	10,09±0,4
ЩФ, нкат/л	300,06±9,67	355,57±14,67*

\*P&lt;0,02, \*\*P&lt;0,01

сти, когда идет рост и развитие плода.

В группах лактирующих свиноматок происходили аналогичные изменения активности сывороточных ферментов. Наблюдалось достоверное увеличение активности АСТ на 12,3% (P<0,02) и АЛТ на 14,6% (P<0,01) в опытных группах по сравнению с контролем (таблица 2).

Содержание общего белка в сыворотке крови лактирующих свиноматок при скармливании им окары увеличивалось по сравнению с контролем на 10,5% (P>0,05) и на 4,1% (P>0,05) к концу эксперимента. Полученные данные по динамике активности аминотрансфераз и концентрации общего белка в крови можно рассматривать как активизацию ассимиляционных процессов белковых веществ, что важно в напряженный период синтеза организмом молока.

В крови животных опытных групп происходило достоверное снижение содержания продуктов азотистого обмена в рамках нормативных показателей физиологического состояния свиноматок; как оказалось, концентрация мочевины уменьшалась на 16,7% (P<0,001) у супоросных и на 14,5% (P<0,01) у лактирующих маток, содержание креатинина в крови было ниже на 27,4% (P<0,001) и на 12,1% (P<0,01), билирубина на 23,8% (P<0,001) и на 12,5%, а остаточного азота на 19,2% (P<0,001) и на 15,8% (P<0,001) соответственно по сравнению с контрольными животными.

Данные изменения соответствуют периоду супоросности и лактации, когда в организме маток наблюдается положи-

тельный азотистый баланс и концентрация азотсодержащих соединений несколько снижена по сравнению с нормой. Однако результаты исследований крови животных групп, с введением добавки окары, не обнаруживают нарушений в работе органов (печени и почек) и говорят о повышении анаболизма белка, интенсивности превращения азотсодержащих продуктов в тканях в белковые вещества, способствующие росту мышечной ткани, массы плода, синтезу молока, снижая тем самым процент утилизации азота.

Динамика активности гликолитического фермента, катализирующего взаимопревращение лактата в пируват, направлена в сторону интенсивности тканевого дыхания в клетках организма маток опытных групп. Выявлено увеличение общей активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) в крови супоросных и лактирующих маток на 8,4% (P>0,05), и на 9,2% (P>0,05) по сравнению с контролем в пределах физиологических норм. Концентрация лактата (молочной кислоты) в крови животных групп с добавлением соевой окары имела слабую тенденцию к уменьшению на 2,5%, по отношению к контролю, указывая на использование пирувата в основном процессе образования энергии путем окис-

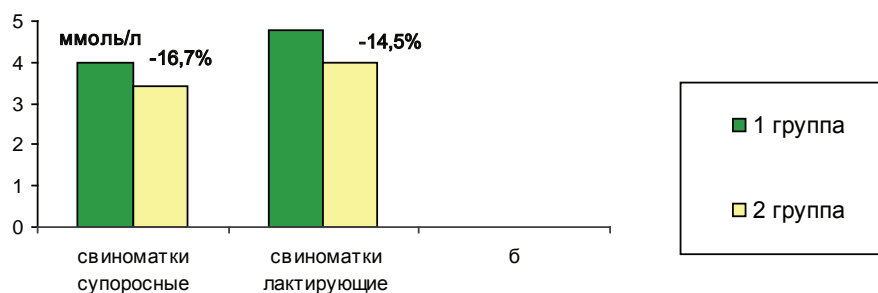


Рис. 2. Концентрация мочевины в сыворотке крови свиноматок

Белковый состав молока лактирующих свиноматок, М+м, n =3

Показатели, ед.	Контроль (ОР)	Опыт (ОР + окара)	Норма (Холод В.М., Ермолаев Г.Ф., 1988)
Белок, %	7,36±0,09	9,10±0,31**	5,3...7,7
Иммуноглобулины, G, г/л	0,21±0,01	0,31±0,01***	0,04...0,32
Иммуноглобулины, M, г/л	1,62±0,04	2,25±0,03***	0,06...2,40
Иммуноглобулины, A, г/л	3,00±0,12	4,52±0,07***	1,82...4,94

\*\*P < 0,01, \*\*\*P < 0,001

ления глюкозы – аэробном гликолизе, энергетически выгодном типе метаболизма.

В ходе исследований нами было установлено физиологическое увеличение в рамках норм концентрации глюкозы в сыворотке крови свиноматок при использовании окары на 19,1% (P<0,001) у супоросных и на 8,3% (P<0,01) у лактирующих свиноматок, чем в контроле, возможно, это происходило за счет легко доступных углеводов соевой окары.

Уровень активности ЩФ в сыворотке крови во всех группах был невысок, в контрольной группе показатели были ниже нормы, соответственно у супоросных свиноматок составили 322,23±5,50 нкат/л и 300,06±9,67 нкат/л у лактирующих (при физиологической норме нижних границ 333,4...400,1 нкат/л [7]). В группах маток с использованием соевой окары активность ЩФ поднялась до нормы и была выше, чем в контроле на 15,6% (P<0,02) у лактирующих маток и на 8% (P>0,05) у супоросных. Это указывает на коррекцию обменных процессов в организме и в тканях печени маток.

Исследование молока свиноматок при потреблении добавок окары выявило увеличение в молоке: белка на 19,1% (P<0,01), иммуноглобулинов G на 33,3% (P<0,001), иммуноглобулинов M на 28,1% (P<0,001), иммуноглобулинов A на 33,5% (P<0,001) по сравнению с показателями в контрольной группе (таблица 3). Это также указывает на усиление белкового обмена в организме свиноматок, синтезирующих молоко для подсосных поросят.

В сыворотке крови поросят-сосунков всех групп наблюдалась тенденция к уменьшению активности АСТ на 10,6%, АЛТ на 10,1%, ЛДГ на 18,7%. Все показатели приве-

дены в сравнении с контролем и находились в пределах физиологических норм.

Увеличение активности ЩФ в сыворотке крови молодняка опытной группы на 31,6% до 338,4±19,00 нкат/л (P<0,02) свидетельствует о нормализации ее уровня до физиологического, тогда как в контрольной группе этот показатель был намного ниже границ физиологической нормы и составлял 231,55±21,34 нкат/л.

Введение в рацион маток соевой окары способствовало снижению в крови продуктов азотистого обмена у подсосного молодняка относительно контрольной группы, то есть мочевины на 20,0% (P<0,05), креатинина на 17,2% (P<0,01), билирубина на 24,9% (P<0,001), можно предположить, что окара ускоряет выведение азотистых шлаков.

В этом возрасте обычно низкий уровень общего белка в крови, при этом новорожденные поросята характеризуются плохой приспособляемостью к условиям голодания, и в результате низкого уровня глюкозы в крови они могут погибнуть [2]. По результатам наших данных, в сыворотке крови молодняка опытных групп установлена слабовыраженная тенденция к возрастанию содержания общего белка на 3,9% до 69,00±5,86 г/л и глюкозы на 9,1% до 4,18±0,52 ммоль/л, по сравнению с контролем. Это указывает на накопление легкоиспользуемого энергетического резерва, обеспечивающего адаптацию молодняка.

Таким образом, обогащение рационов свиноматок супоросного и лактационного периода соевой окарой повышает показатели физиолого-биохимического статуса их организма, способствуя стимуляции обменных процессов – белкового, углеводного, энергетического – и обеспечивая адаптацию

новорожденного молодняка.

#### **Библиографический список**

1. Дозоров А.В. Сорты сои для условий Ульяновской области. [Текст] /А.В. Дозоров/. //Зерновые культуры, 1999. - №6. – С. 11 – 12.

2. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. [Текст]: Справочник /И.П. Кондрахин/. - М.:КолосС, 2004.-520с.

3. Самылина В.А., Садовой В.В. Окара в технологии функциональных продуктов на мясной основе. //Вестник Сев.Кав.ГТУ, Серия «Продовольствие». 2004, № 1(7).

4. Свеженцов А.И. Зерно сои в питании животных и человека. [Текст] /А.И. Свеженцов//Вестник сельскохозяйственных наук. №7, 1992. – С. 126 – 129.

5. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных. [Текст] /А.Т. Фаритов/. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 304 с.

6. Фаритов Т.А. Рекомендации по сбору и использованию пищевых отходов при откорме свиней. [Текст] /А.Т. Фаритов, Ф.Г. Гумеров/. - Уфа, 1981. - 29 с.

7. Холод В.М. [Текст]: Справочник по ветеринарной биохимии. /В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев/. - Мн.: «Ураджай», 1988- С. 49 – 81.

УДК 636:612:015:1

## **БИОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ СВИНЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК**

**Любин Николай Александрович**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Морфология, физиология и фармакология»

**Стеценко Ирина Игоревна**, доктор биологических наук, профессор кафедры «Биология, химия и ТХППР»,

**Шлёнкина Татьяна Матвеевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»  
432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1 Тел.: 8 (8422)559535

**Ключевые слова:** мергель, полисоли, рацион, коллагеновые белки, неколлагеновые белки, кальций, фосфор.

Проведены исследования кремнеземистого мергеля Сиуч – Юшанского месторождения и полисолей в качестве минеральной подкормки в рационах свиней. Установлено, что оптимальной дозой скармливания кремнеземистого мергеля является 2% от сухого вещества для поросят и 3% от сухого вещества для свиноматок. Анализ проведённых исследований свидетельствует, что введение в рацион растущих поросят мергеля оказало более благоприятное влияние на органический матрикс костной ткани, чем полисоли.

Костная ткань является разнообразно-структурной соединительной и вместе с хрящевой образует скелет. Для выполнения своих функций (движение, защита внутренних органов, костного мозга и нервной системы) скелет должен быть прочным, а следовательно, жестким и гибким одновременно.

Жесткость кости придают минералы (кальций, фосфор), а гибкость – органический матрикс (коллаген I типа и неколлагеновые белки: остеокальцин, остеонектин, остеоопонтин и др.). В течение всей жизни как человека, так и животных, начиная с рождения и дальше, с возрастом, и жесткость,