

УДК 636.612+636.2

**ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЭНЗИМОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СВИНЕЙ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОЕВОЙ ОКАРЫ**  
**С. В. Дежаткина**  
**ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Ключевые слова:** соевая окара, энзимы, свиньи, сыворотка крови, активность.

*Установлено положительное влияние добавок соевой окары на уровень физиолого-биохимического статуса, на изменение активности энзимов в сыворотке крови свиней, выявлено усиление течения белкового и углеводного обмена.*

На сегодняшний день внимание животноводов привлекает использование пищевого соевого обогатителя – окары как кормовой, достаточно дешевой добавки местного производства для сельскохозяйственных животных. Окара представляет собой нерастворимую неэкстрагированную массу соевых бобов, которая остается при получении из них соевого молока после отжима на фильтр-прессах или центрифугах. 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. Следует отметить высокое качество белка по сравнению с другими растительными белками, богатый витаминный и минеральный состав.

Рассматривая жизненные процессы биологических объектов как комплекс многократно повторяющихся химических и ферментативных реакций, необходимо выделить роль энзимов (ферментов). Важность их исследований связана с тем, что ферменты, особенно сыворотки крови, являются наиболее чувствительными тестами при любых дисбалансах в организме, в частности при изменении в питании животных, изменение их активности диагностирует нарушения в клетках, тканях и органах или свидетельствует об интенсивности обменных процессов [1, 2, 3, 4].

*Целью нашего исследования* стало изучение влияния соевой окары на уровень активности энзимов в тканях организма свиноматок разного физиологического состояния и подсосных поросят.

Биохимические исследования активности ферментов проводили в лабораторных условиях общепринятыми методами по И.П. Кондрахину (2004).

Для достижения поставленной цели провели научно-хозяйственные и физиологические опыты на свиноматках и поросятах крупной белой породы в племязаводе ООО «Стройпластмасс-Агропродукт» Ульяновской области РФ.

Содержание супоросных свиноматок было групповым, со свободным доступом к воде и пище, лактирующие матки с поросятами сосунами содержались индивидуальных станках. Все группы животных получали одинаковый рацион, опытным группам добавляли раз в сутки в рацион соевую окару (табл. 1).

Для физиологического опыта формировали группы аналогов по 5 голов, по возрасту, живой массе, физиологическому состоянию и продуктивности.

Таблица 1 - Схема опыта

<b>Группы животных</b>	<b>Контрольная группа</b>	<b>Опытная группа, гол/сутки</b>
Свиноматки супоросные	ОР	ОР + 200 г окары
Свиноматки лактирующие	ОР	ОР + 300 г окары

Опыты ставили в переходный период с зимнего на летний рацион, когда идет адаптация животных к другому виду корма и часто наблюдается недостаток витаминов, минеральных веществ и других ценных питательных веществ. Добавка восполняла недостаток в рационе по протеину, а также аминокислотам, минеральным веществам и витаминам. Ежемесячно у животных брали кровь для биохимических исследований, а по завершению опыта провели контрольный убой подсосных поросят.

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 107г сырого протеина, 91г переваримого протеина, 22,8г сырой клетчатки, 16,3г сырой золы, 145г 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. Имеет набор минеральных веществ, в том числе кальций (109 мг/100г), фосфор (276 мг/100г) и микроэлементы, в том числе железо (2,0 мг/100г), цинк (4,4 мг/100г), марганец (3,1 мг/100г), 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 свиноматок супоросного периода показали, что происходили положительные изменения активности аминотрансфераз в пределах верхних границ физиологических норм при данном физиологическом состоянии животных, на фоне использования добавок соевой окары. 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, табл. 2).

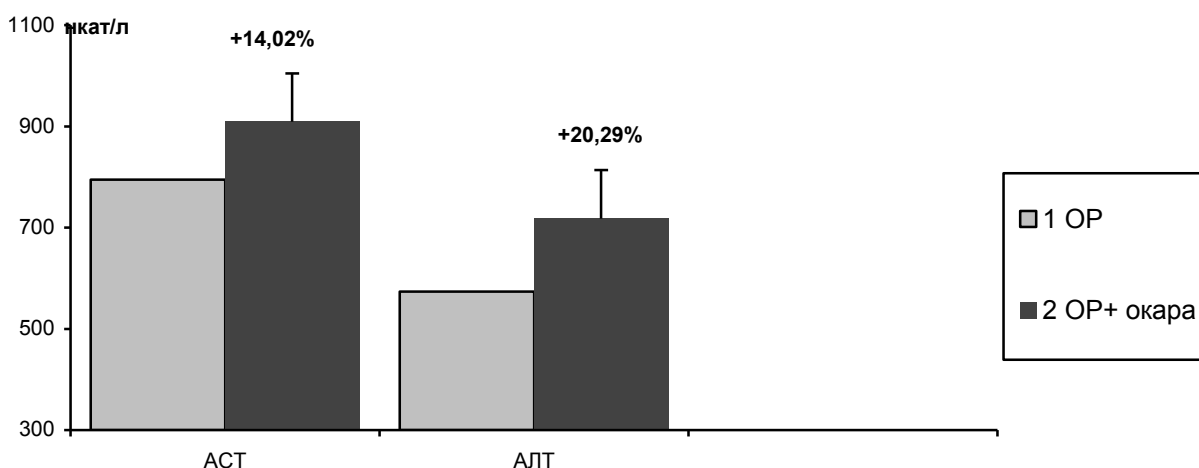


Рис 1 - Активность АСТ и АЛТ в сыворотке крови супоросных свиноматок

Данные изменения происходили при увеличении 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. Это указывает на положительное использование соевой окары, в частности, на стимуляцию и усиление белкового обмена в организме свиноматок в период супоросности, когда идет рост и развитие плода.

В группах лактирующих свиноматок происходили аналогичные изменения активности аминотрансфераз в сыворотке крови. 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 (табл. 2).

Таблица 2 - Активность энзимов в сыворотке крови лактирующих свиноматок, М±m, n =3

Показатели, ед.	Контроль (OP)	Опыт (OP + окара)
АСТ, нкат/л	$872,34 \pm 20,00$	$994,70 \pm 24,17^*$
АЛТ, нкат/л	$683,47 \pm 16,67$	$800,16 \pm 25,67^{**}$
ЛДГ, мкат/л	$9,25 \pm 0,53$	$10,09 \pm 0,4$
ЩФ, нкат/л	$300,06 \pm 9,67$	$355,57 \pm 14,67^*$

Примечание: \* $P < 0,02$ , \*\* $P < 0,01$ .

Это проявилось в усилении белоксинтетической функции печени в синтезе новых белковых молекул. Так содержание общего белка в сыворотке крови лактирующих свиноматок при использовании окары имело тенденцию к увеличению, что было выше, чем в контроле на 10,5% и на 4,1% к концу эксперимента.

Любое звено обмена веществ в организме связано с процессами, протекающими в печени, одной из многочисленных функций которой является первичная регуляция содержания в крови веществ, поступающих в организм с пищей. Роль печени в белковом обмене заключается в расщеплении и «перестройке» аминокислот, образовании химически нейтральной мочевины из токсичного для организма аммиака, в синтезе белка [1].

Мочевинообразование в печени происходит при процессах дезаминирования аминокислот и сопровождается образованием аммиака, поэтому при нарушении этих процессов увеличивается концентрация азота мочевины и азота в крови, указывая на поражения печени [1].

У свиноматок супоросного и лактационного периода на фоне соевой окары наблюдалось уменьшение содержания в сыворотке крови продуктов азотистого обмена (рис. 2). Так, по отношению к контролю концентрация мочевины была ниже на 16,7% ( $P < 0,001$ ) у супоросных и на 14,5% ( $P < 0,01$ ) у лактирующих маток, соответственно у супоросных и лактирующих маток: креатинина на 27,4% ( $P < 0,001$ ) и на 12,1% ( $P < 0,01$ ); билирубина на 23,8% ( $P < 0,001$ ) и на 12,5%; остаточного азота на 19,2% ( $P < 0,001$ ) и на 15,8% ( $P < 0,001$ ).

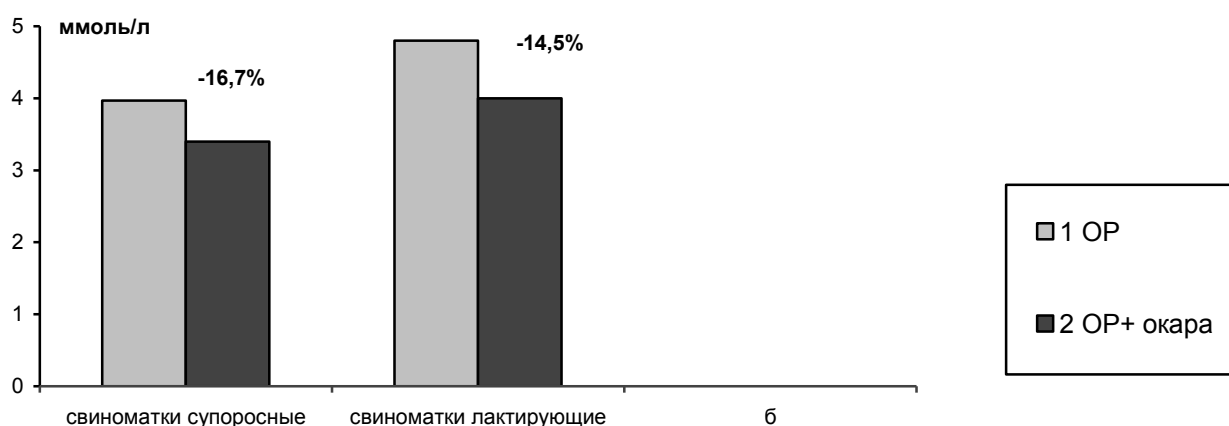


Рис 2 - Концентрация мочевины в сыворотке крови свиноматок

Все показатели находились в пределах физиологических норм и свидетельствовали об интенсивном использовании белка и аминокислот в тканях организма свиноматок, на рост плода, на синтез молока, когда больше азотсодержащих веществ используется организмом и меньше выделяется в продуктах азотистого обмена.

Динамика активности общей ЛДГ как у супоросных, так и у лактирующих свиноматок изменялась в одном направлении - увеличения на 8,4%, и на 9,2% ( $P > 0,05$ ) по сравнению с контролем, при этом была в пределах физиологических норм, что может указывать на активизацию энергетических процессов в клетках организма.

Известно, что использование энергии в организме свиней зависит от физиологического состояния, в период супоросности и лактации повышается расход энергии, интенсивность окислительных процессов и теплопродукция возрастают, однако лактирующие свиноматки меньше теряют энергии и лучше усваивают корм [3].

Концентрация лактата (молочной кислоты) в крови свиноматок опытных групп заметно не отличалась от уровня контрольных животных.

Уровень активности ЩФ в сыворотке крови во всех группах был не высок, в контрольной группе показатели были ниже нормы, соответственно у супоросных свиноматок составили  $322,23 \pm 5,50$  нкат/л и  $300,06 \pm 9,67$  нкат/л у лактирующих (при физиологической норме нижних границ  $333,4 \dots 400,1$  нкат/л [4]). 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 нормализацию и усиление обменных процессов в организме и в тканях печени маток.

Известно, что молозиво – единственный источник материнских антител для новорожденного поросенка. 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 (табл. 3). Это также указывает на усиление белкового обмена в организме свиноматок синтезирующих молоко для подсосных поросят.

Таблица 3 - 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

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

Обогащение рациона лактирующих свиноматок соевой окарой способствовало стимуляции белкового, углеводного и энергетического обмена в период напряженного процесса лактации, когда идет физиологическое усиление обмена веществ на синтез молока.

Положительные изменения в метаболических процессах организма свиноматок и подсосных поросят при использовании добавок соевой окары проявились в приросте их продуктивности (табл.4).

Абсолютный прирост поросят на подсосе в контрольной группе в 21 день составил 183г, в группе с использованием окары он увеличился на 31г и составил 214г, к 60 дням опыта абсолютный прирост в опытной группе увеличился на 27г, по сравнению с контролем и составил 263г.

Добавление в рацион лактирующих свиноматок соевой окары способствовало увеличению массы гнезда при рождении поросят на 2,8%, в 21 день на 16,4%, к 60 дню на 13,5%. Средняя живая масса одной головы поросенка на фоне окары возросла на 12,5% в 21 день и на 7,8% к 60 дню.

В опытных группах супоросных свиноматок за месяц эксперимента абсолютный прирост их живой массы увеличился на 97г, по сравнению с контролем и составил 774г.

Таблица 4 - Продуктивные показатели подсосных поросят

Показатели	Контроль (ОР)	Опыт (ОР + окара)
Число станков	29	29
Количество голов	279	287
<b>При рождении</b>		
Масса гнезда, кг	223,2	229,6
Средняя масса одной головы, кг	0,8	0,8
<b>В 21 день</b>		
Масса гнезда, кг	1146,0	1370,4
Средняя масса одной головы, кг	4,64	5,30
<b>В 60 дней</b>		
Масса гнезда, кг	4110,4	4754,0
Средняя масса одной головы, кг	15,3	16,6

Таким образом, использование соевой окары в качестве добавки к основному рациону свиноматок супоросного и лактационного периода не вызывает нарушений в их организме, благоприятно изменяет активность ферментов в рамках физиологических норм, способствует стимуляции обменных процессов: белкового, углеводного, энергетического и положительно сказывается на физиолого-биохимическом статусе организма подсосных поросят, способствуя росту их продуктивности.

**Библиографический список:**

1. Баканов М.И. Функции печени. [Текст] /М.И. Баканов//Медицинский научный и учебно-методический журнал, 2007. –№40. – 3 – 16.
2. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. [Текст]: Справочник /И.П. Кондрахин./- М.: КолосС, 2004. -520 с.
3. Свеженцов А.И. Зерно сои в питании животных и человека. [Текст] /А.И. Свеженцов//Вестник сельскохозяйственных наук. №7, 1992. – С. 126 – 129.
4. Холод В.М. [Текст]: Справочник по ветеринарной биохимии. /В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. - МН.: Ураджай, 1988- С. 49 – 81.