

**ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ САПРОПЕЛЯ В ОПТИМАЛЬНОЙ НОРМЕ
МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

В статье рассматривается возможность использование сапропеля в качестве кормовой добавки в составе комбикорма для поросят. Для этого определен химический состав сапропеля. В результате научно-производственного опыта выявлена оптимальная норма введения сапропеля в состав комбикорма и определено ее влияние на продуктивность молодняка свиней. Изучено влияние сапропеля на обмен веществ и морфобioхимические показатели крови поросят.

Ryzhkov V.A. Cand.Agr.Sci., Lenchevskij S.A., post-graduate student

**INFLUENCE OF SAPROPEL FEEDING IN OPTIMUM RATE TO YOUNG GROWTH
OF PIGS ON METABOLISM PARAMETERS**

The opportunity of sapropel usage as the fodder additive in structure of mixed feed for pigs is examined in this article. For this purpose the chemical compound of sapropel was determined. As a result of research-and-production experiment the optimum rate of introduction of sapropel in structure of mixed fodder was revealed and its influence on efficiency of young growth of pigs was defined. Influence of sapropel on metabolism and morphobiochemical parameters of pigs' blood was studied.

Неполноценное кормление свиней, которое выражается в недостаточном обеспечении кормами и несбалансированностью рационов по основным питательным веществам, является основными причинами низких приростов и темпов производства свинины в Амурской области. Этому способствуют нерегулярные поставки полнорационных кормов и кормовых добавок в хозяйства области. Все это приводит не только к недополучению продукции, но и к ее высокой себестоимости и увеличению затрат труда.

Поэтому обеспечение животных высококачественными кормами и необходимыми кормовыми добавками является важной стороной организации рентабельного производства. Однако выполнение этого условия на практике является сложной задачей, так как требует больших финансовых вложений, которые не всегда окупаются произведенной продукцией [5].

Одним из выходов в этой ситуации является замена дорогостоящих кормовых добавок на более дешевые, изготавливаемые из местного сырья, с помощью которых возможно оптимизировать кормовой рацион свиней по недостающим элементам питания и обеспечить заданный уровень продуктивности при меньших финансовых затратах [2].

Существует множество способов решения данной проблемы, большинство из которых связано с активным использованием ре-

сурсов местной сырьевой базы, как более доступной и дешевой [3].

Одним из таких источников могут служить озерные сапропели – донные отложения водоемов, в состав которых входят комплексы органических и минеральных веществ, образованных в результате отмирания растительных и животных организмов без доступа кислорода [4].

Сапропели в естественном состоянии – это многокомпонентные полидисперсные системы. Состав органического вещества сапропелей представлен битумоидами, углеводным комплексом (гемицеллюлозы и целлюлозы), гуминовыми веществами (гуминовыми кислотами, фульвокислотами), негидролизруемыми остатками. В среде сапропелей развивается специфическая микрофлора, которая обогащает их биологически активными веществами – α -, β -каротины, хлорофилл, ксантофиллы, стеринны, органические кислоты, спирты, гормоноподобные вещества и другие соединения. Ценную группу биологически активных веществ образуют витамины, среди которых обнаружены в сапропелях различных регионов страны витамины группы В, А, С, Е. В золе сапропелей содержатся макро- и микроэлементы, но их содержание зависит от типовой и видовой принадлежности того или иного отложения [1].

Таким образом, потребность животных в макро- и микроэлементах, витаминах и дру-

гих биологически активных веществах в значительной мере может быть удовлетворена за счет использования сапропелей.

Изучение вопросов, связанных с разработкой кормовых добавок на основе сапропелей, в Амурской области целенаправленно никто еще не занимался. Это даст возможность более рационально использовать ценные в кормовом отношении зерновые корма и продукты их переработки. Что в значительной степени позволит решить проблемы производства на их основе кормовых добавок, тем самым сократить затраты на приобретение препаратов биологически активных веществ.

Цель исследований – определить химический состав и оптимальную норму скармливания сапропеля. Изучить влияние сапропеля на поросят в составе комбикорма на переваримость и использование питательных веществ.

При зоотехническом анализе органической части кормов и сапропеля мы использовали следующие методики: ГОСТ 13496.0-80; ГОСТ 13496.1-98; ГОСТ 13496.2-91; ГОСТ 13496.3-92; ГОСТ 26226-95; ГОСТ Р 51418-99 (ИСО 5985-78); ГОСТ 13496.15-97; ГОСТ 26570-95; ГОСТ 26657-97; ГОСТ Р 50852-96; ГОСТ Р 50852-95; ГОСТ Р 51038-97;

Микроэлементы, аминокислоты и витамины с помощью хроматографа ЖХ-301 определяли по методикам: ГОСТ Р 51637-2000; Ост 00932117-006-97; ГОСТ Р 50928-96;

ГОСТ Р 50929-96; Методика выполнения измерения массовой доли лизина, триптофана, метионина, суммы цистина и цистеина в составе премиксов и комбикормовом сырье методом ВЖХ.

Балансовые опыты по изучению потребления и переваримости питательных веществ корма, отложения в теле азота, кальция, фосфора проводили на трех животных из каждой группы по методике ВИЖ (Томмэ М.Ф., 1969).

Биохимические показатели крови определяли по общепринятым методикам (Антонов Б.И. и др., 1991; Волгин В.И., 1969; Дрозденко Н.П. и др., 1981; Кондрахин И. П. и др., 1985; Курилов Н.В. и др., 1982 1979; Раецкая Ю.И. и др., 1970; Холод В.М., 1968) в сыворотке крови определяли общий белок, мочевины щелочной резерв, кальций, неорганический фосфор. В цельной крови – эритроциты, гемоглобин, лейкоциты.

Исследования по определению химического состава сапропеля озера села Куропатино Тамбовского района Амурской области показали следующие результаты: влажность - 13,8%; протеин - 14,9%; зола – 27,6%; органическое вещество – 73,5 %; клетчатка - 24,7 %; Р, - 0,55 %, К - 0,18%; Са -2,92 %; Fe, - 2,84 %; Mg – 420 мг/кг; Cu - 12,1 мг/кг; Zn - 34,0 мг/кг; Со - 5,64, мг/кг. Витамины: А 588 тыс. МЕ/кг, Е - 7,8 мг/кг, В2 - 2,84мг/кг, В3 - 1,1 мг/кг, В5 - 1, 12мг/кг, В12 - 0,042мг/кг.

Таблица 1

Рацион комбикорма для поросят в возрасте от 9 до 63 дней

Ингредиенты	Содержание, %	Показатели качества	Значение
Ячмень	28,40	Обменная энергия, МДж/кг	13,46
Овес без пленок	25,00	Кормовые единицы в 1 кг	1,19
Пшеница	20,00	Сырой протеин, %	17,62
Шрот соевый	14,19	Сырой жир, %	3,75
Соя тожированная	5,45	Сырая клетчатка, %	3,61
Мука рыбная	1,94	Лизин, %	0,93
Монокальций фосфат	1,71	Метионин + цистин, %	0,59
Известняковая мука	1,51	Кальций, %	1,00
Лимонная кислота	0,30	Фосфор, %	0,80
Премикс КС-3	1,50	NaCl, %	0,14

Исследования по определению эффективности использования сапропеля в составе комбикорма осуществлялись на базе свинокомплекса ФГУСП «Поляное» МО Амурской области, где был проведен научно-производственный опыт. С этой целью отобрали 110 поросят отобранных по принципу аналогов с живой средней массой 1,1 кг, которые распределили по одиннадцати группам контрольная и 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 – опытные. Все они были аналогичны, по возрасту и породности.

Таблица 2

Схема опыта.

Группы	Кол-во п	Условия кормления	
		Предварительный период	Основной период
		1-7 дн.	8-64 дн.
Контрольная	10	Молоко свиноматки (МС)	МС + ОП(основной рацион)
Опытная I	10	МС	МС+ОП+1% сапропеля
Опытная II	10	МС	МС+ОП+2% сапропеля
Опытная III	10	МС	МС+ОП+3% сапропеля
Опытная IV	10	МС	МС+ОП+4% сапропеля
Опытная V	10	МС	МС+ОП+5% сапропеля
Опытная VI	10	МС	МС+ОП+6% сапропеля
Опытная VII	10	МС	МС+ОП+7% сапропеля
Опытная VIII	10	МС	МС+ОП+8% сапропеля
Опытная IX	10	МС	МС+ОП+9% сапропеля
Опытная X	10	МС	МС+ОП+10% сапропеля

Основной рацион для поросят, применяемый на комплексе, рассчитан на основе норм потребности свиней в питательных и биологически активных веществах, на основе данных химического анализа кормов с помощью программного комплекса «КОРМ-ОПТИМА» по расчету кормовых рационов. Основу комбикорма для поросят составляют зернофуражные культуры, белковые компоненты и кормовые добавки (табл. 1). После анализа основного рациона на соответствие с детализированными нормами кормления было установлено, что данный рацион в основном удовлетворял потребность поросят в пи-

тательных, минеральных и биологически активных веществах.

В соответствии со схемой опыта (табл. 2), все поросята в подготовительный период, продолжительностью одна неделя, получали только молоко свиноматок.

В учетный период поросят контрольной группы приучали к рациону СПК-3, принятому в хозяйстве (табл.1), а их аналогам из опытных групп скармливали комбикорм, в который сапропель вводили вместо минеральной части корма и овса без пленок (табл.3).

Таблица 3

Состав и питательность комбикорма опытных групп

Состав	К	I - ОП	II - ОП	III - ОП	IV - ОП	V - ОП	VI - ОП	VII - ОП	VIII - ОП	IX - ОП	X - ОП
Ячмень, %	28,40	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Овес без пленок, %	25,00	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40
Пшеница, %	20,00	25,00	25,00	25,00	24,22	23,22	22,22	21,22	20,22	19,22	18,22
Шрот соевый, %	14,19	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45
Соя тостированная, %	5,45	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19
Мука рыбная сп 59 %	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
Монокальцийфосфат, %	1,71	1,71	1,22	0,22	-	-	-	-	-	-	-
Известняковая мука, %	1,51	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сапропель, %		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
Лимонная кислота, %	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
КС-3 для поросят, %	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Показатели качества											
Обменная энергия свиней, Мдж/кг	13,46	13,46	13,46	13,46	13,31	13,17	13,02	12,87	12,72	12,58	12,43
Кормовые единицы, в 1 кг.	1,19	1,19	1,19	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,10
Сырой протеин, %	17,62	17,77	17,92	18,07	18,09	18,12	18,15	18,17	18,20	18,23	18,25
Сырая клетчатка, %	3,61	3,61	3,61	3,61	3,59	3,57	3,54	3,52	3,50	3,48	3,46
Лизин, %	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Метионин + цистин, %	0,59	0,59	0,59	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,59
Ca, %	1,00	0,68	0,45	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52
P, %	0,80	0,80	0,71	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52
NaCl, %	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Рационы для поросят опытных групп были различны по содержанию основных органических соединений (табл.3). В их состав входил сапропель в различных пропорциях, что существенно влияло на энергетическую питательность, которая с увеличением вводимого сапропеля уменьшалась от 13,46 до 12,43 МДж. Содержание сырого протеина увеличивалось на 3,5%. Также увеличилось и содержание аминокислот: лизина на 2,1% и

метионина + цистина - 1,7%. Содержание кальция и фосфора максимальным было у поросят контрольной группы и самым низким в 3, 4, 5 – опытных группах. В других опытных группах с увеличением концентрации сапропеля количество кальция и фосфора повышалась.

В результате научно-производственного опыта были получены результаты, которые представлены в таблице 4.

Таблицы 4

Результаты научно-производственного опыта

Показатели	КГ	I - ОП	II - ОП	III - ОП	IV - ОП	V - ОП	VI - ОП	VII - ОП	VIII - ОП	IX - ОП	X - ОП
Кол-во поросят, гол	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Средний вес поросенка на начало опыта, кг	1,099	1,088±0,005	1,093±0,003	1,113±0,007	1,119±0,01	1,111±0,006	1,121±0,011	1,121±0,011	1,120±0,105	1,119±0,01	1,111±0,006
Средний вес поросенка на конец опыта, кг	14,72	12,91±0,90	13,03±0,85	14,83±0,06	15,59±0,43	15,17±0,023	14,33±0,195	14,02±0,35	13,86±0,43	13,68±0,52	13,43±0,065
Валовой прирост за период опыта, кг	13,621	11,822±0,89	11,937±0,84	13,717±0,005	14,471±0,43	14,059±0,22	13,209±0,206	12,899±0,361	12,74±0,445	12,561±0,53	12,319±0,65
Среднесуточный прирост, г	0,203	0,176±0,013	0,178±0,012	0,205±0,001	0,216±0,007	0,210±0,004	0,197±0,003	0,193±0,005	0,190±0,065	0,187±0,08	0,184±0,009
Затраты корма на единицу привеса, к.ед.	2,29	2,64±0,17	2,62±0,16	2,28±0,01	2,14±0,075	2,16±0,065	2,32±0,015	2,32±0,015	2,31±0,01	2,32±0,015	2,34±0,025

Из анализа данных таблицы 4 можно сделать следующие выводы. Средняя живая масса поросенка на начало опыта была практически одинакова, разница составляла между группами 3,5%. Средняя живая масса поросенка на конец опыта наибольшей была в 4 опытной группе 15,59±0,43 и отличалась от контрольной на 5,9%. В 6, 7, 8, 9, 10 – опытных группах живая масса на конец опыта была меньше, чем в контроле на 8,7%. Эти показатели подтверждают данные валового прироста живой массы в этих группах. Наивысшие среднесуточные приросты были в 3, 4, 5 – опытных группах, они составили от 205 до 216 г в сутки, что больше контроля на 6,4%. Показатели среднесуточного прироста в остальных опытных группах были ниже показателя контрольной группы. Аналогичная динамика была зафиксирована и по показателям затраты корма.

Переваримость питательных веществ является важным показателем, определяющим питательную ценность и продуктивное действие корма. Она находится в тесной взаимосвязи с уровнем поступления питательных веществ в организм, соотношением между отдельными компонентами рациона и уровнем их выделения в продуктах обмена.

Коэффициенты переваримости отдельных веществ испытуемых комбикормов, полученные в балансовом опыте, (табл. 5) показывают, что в целом переваримость питательных веществ комбикормов поросятами находилась на высоком уровне с некоторыми межгрупповыми различиями. Использование экспериментальных рецептов комбикормов вызвало положительную тенденцию к увеличению переваримости всех представленных показателей, за исключением поросят 4 - опытной группы, которые поедали комбикорм с добавлением 6% сапропеля.

Таблица 5

Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ($X \pm m$)

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ
КГ	73,80±3,28	79,19±3,19	44,73±2,45	77,27±1,27	28,54±1,85	84,78±2,50
Ш	75,66±2,43	80,57±2,43	45,24±2,07	77,97±2,23	29,10±0,93	85,36±1,82
ГУ	78,61±2,09	82,85±2,19	47,84±1,59	79,25±2,23	30,42±0,15	89,95±1,27
У	77,58±3,43	81,34±4,23	46,27±1,29	78,25±1,89	29,43±1,01	87,24±1,01
УІ	73,84±4,12	79,22±3,46	44,74±2,48	77,45±1,12	28,55±1,11	84,89±2,87
P < 0,05						

Причем по органическому веществу, протеину и БЭВ различия оказались достоверными. Так, переваримость сухого и органического вещества повысилась в группах 3, 4, 5, соответственно на 2,52 – 1,74%; 6,52 – 4,62%, 5,12 – 2,71%, сырого протеина на 0,91, 2,56 и 1,27%, сырого жира на 1,14, 6,95 и 3,44%, сырой клетчатки на 1,96, 6,59 и 3,12%, и БЭВ – 0,68, 6,10 и 2,90%. Но и при этом отмечается, что вышеперечисленные показатели в 6 – опытной группе практически оди-

наковы с контрольной группой в результате введения в состав рецепта 6 % сапропеля.

Изучение баланса и использование питательных веществ поросятами показало (табл. 7), что данные комбикормов групп, 3, 4 и 5 не только повышают коэффициенты переваримости протеина, но и усиливают задержку азота в организме молодняка опытных групп. Это происходило не только за счет лучшей переваримости азотистых веществ, но и сокращения потерь азота с мочой.

Таблица 6

Использование азота, кальция и фосфора (в сутки г/гол)

Группа	Принято с кормом	Выделено		Отложено в теле	
		с калом	с мочой	всего, г	от принятого, %
Баланс азота					
КГ	34,7	8,4	12,9	13,4±0,24	38,61±0,92
Ш	34,6	7,7	12,6	14,3±0,38	41,44 ±0,72
ГУ	34,5	7,6	12,5	14,4±0,33	41,61±0,84
У	34,5	7,6	12,7	14,2±0,45	41,15±0,79
УІ	34,8	8,2	12,8	13,8±0,40	39,65±0,89
Баланс кальция					
КГ	13,2	4,62	0,27	8,31±0,20	62,95±2,10
Ш	13,1	4,39	0,26	8,45±0,12	64,50±1,23
ГУ	13,1	4,35	0,26	8,49±0,15	64,80±1,60
У	13,0	4,42	0,26	8,32±0,16	64,00±1,82
УІ	13,4	4,78	0,28	8,34±0,20	62,23±2,23
Баланс фосфора					
КГ	11,12	6,69	0,21	4,22±0,15	36,94±0,48
Ш	11,20	6,73	0,25	4,23±0,21	37,73±0,65
ГУ	11,21	6,72	0,24	4,24±0,19	37,85±0,72
У	11,68	7,2	0,28	4,20±0,25	35,95±0,45
УІ	12,24	7,7	0,32	4,22±0,22	34,47±0,55

Отмечено, что включение в состав комбикормов сапропеля способствовало усилению отложения азотосодержащих веществ в организме поросят. Так, при замене минеральных компонентов стандартного рецепта комбикорма на сапропель 4% (группа ГУ) отложение азота увеличилось на 7,4% ($P > 0,05$).

Заметных различий по использованию минеральных элементов (Ca, P) не отмечено. Можно выделить лишь некоторую тен-

денцию к увеличению степени использования принятого с рационом кальция у поросят опытных групп. Использование фосфора у животных всех подопытных групп находилось на одном уровне. В конце физиологического опыта была взята кровь для анализа морфобиохимических показателей, результаты которого представлены в таблице 7.

Гематологические показатели подопытных поросят

Показатель	Группа				
	контрольная	3 – опытная	4 – опытная	5 - опытная	6 - опытная
Гемоглобин, г/л	78,2±0,83	102,5±0,36	107,6±0,49	98,2±0,55	88,8±0,66
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,9±0,22	6,60±0,14	6,89±0,09	6,05±0,32	5,9±0,23
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	15,2±0,64	13,3±0,41	14,3±0,39	11,9±0,53	10,8±0,66
Общий белок, г/л	7,0±0,67	7,09±0,55	7,10±0,89	7,05±0,68	7,01±0,44
Мочевина, мг%	33,2±1,2	28,3±0,95	29,80±0,99	32,78±0,66	32,90±1,02
Щелочной резерв, мг%	400±2,35	405±1,67	417±1,85	407±1,12	390±1,05
Кальций, мг%	9,5±0,65	12,1±0,60	12,4±0,87	11,7±0,84	10,3±0,89
Неорганический фосфор, мг%	7,5±1,22	8,5±2,02	8,8±1,89	8,5±1,20	8,4±1,10

Данные гематологических исследований не противоречат результатам, полученным в физиологическом опыте. Лучшая переваримость и использование азота поросятами опытных групп сопровождались и более высоким содержанием отдельных показателей крови. Так, молодняк 4 – опытной группы отличался достоверно более высокой концентрацией общего белка в крови, причем разница относительно сверстников из контрольной группы составила 1,42% ($p < 0,05$). Менее выраженные различия по этому показателю были отмечены у животных 3 и 5 – опытных групп – 1,28 и 0,9% соответственно ($p < 0,05$). Следует отметить четкую тенденцию к увеличению в физиологических пределах концентрации эритроцитов и гемоглобина. Различия между контрольным молодняком и опытным составили 37,59-16,7%; 31,09-11,4%; 25,57-2,54%; 13,55-0% ($p < 0,05$).

Полученные в физиологическом опыте данные показывают, что использование сапропеля в составе комбикорма в количестве 4% стимулирует пищеварительные процессы у молодняка свиней коэффициенты перева-

римости питательных веществ повышаются на 6,52, 4,62, 2,56, 6,95, 6,59, 6,10%.

Подобная тенденция отмечена и по другим показателям крови, что может свидетельствовать об усилении обменных процессов в организме животных опытных групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексейко, И.С. Сапропели Приамурья: свойства, добыча, использование: Монография /И.С. Алексейко, В.А. Широков, А.А.Яременко. - Благовещенск: ДальГАУ, 2003.-210с.
2. Керейчева Л.В, Сапропели: состав, свойства, применение / Л.В. Керейчева, О.Б. Хохлова. – М.: Изд-во Рома, 1998. – 120 с.
3. Шмаков, П.Ф. Эффективность применения сапропеля для свиней на дорастивании и откорме / П.Ф. Шмаков, А.Г. Третьяков // Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование: сб. науч. тр. – Омск, 2005. С. 71-88.
4. Сапропели в сельском хозяйстве / Авт. М.З. Лопотко, Г.А. Евдокимова. – Минск, 1992, - 215с.
5. Сапропель в животноводстве и ветеринарии/ Авт. П.Ф. Солдатенков. -Свердловск, 1970. – 186с.