

следований Солдатенкова П.Ф. и Сурмача В.Н. [4, 5].

**Выводы.** 1. Использование сапропеля в комбикормах для свиноматок активизирует обмен веществ и способствует повышению коэффициентов переваримости основных питательных веществ рациона: сырого протеина – на 2,7, сырого жира – на 2,9, БЭВ – на 1,3 и клетчатки – на 4,7 % ( $P < 0,05$ )

2. Сапропель в количестве 3 % от массы комбикорма обеспечивает лучшее использование свиноматками азота, кальция и фосфора, поступающего с кормом.

#### **Литература.**

1. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – Мн., 1997. – 450 с.
2. Пестис, В. К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных : моногр. / В. К. Пестис. – Гродно, 2003. – 280 с.
3. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Выш. шк., 1967. – 328 с.
4. Солдатенков, П. Ф. Сапропель в животноводстве и ветеринарии / П. Ф. Солдатенков. – Свердловск : Средне-Уральское кн. изд-во, 1970. – 256 с.
5. Сурмач В.Н. Переваримость, обмен веществ и энергии у свиней на откорме при использовании сапропеля в рационе // Тез. докл. II обл. конф. молодых ученых «Молодежь и научно-технический прогресс». – Гродно, 1983. – С. 122-123.

УДК 636.4.084.412

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОГО САПРОПЕЛЯ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ СВИНОМАТОК**

К.Ф. АДАМОВИЧ

В.А. РОЩИН, кандидат сельскохозяйственных наук

С.А. ЛИНКЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук

М.А. ШАЦКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

**Реферат.** Обезвоженный до 25%-ной влажности сапропель по наличию питательных веществ близок к зерну ячменя и может использоваться при производстве комбикормов в качестве его альтернативного источника. Установлены оптимальные нормы ввода сухого сапропеля в комбикорма для супоросных и подсосных свиноматок в количестве 3%. Скармливание комбикормов с сапропелем положительно влияет на содержание форменных элементов крови животных.

**Ключевые слова:** сухой сапропель, питательная ценность, переваримость, комбикорма, свиноматки супоросные, подсосные, продуктивность.

**Введение.** Организация полноценного сбалансированного кормления свиней возможна лишь при наличии прочной кормовой базы, основанной не только на количественном, но и на качественном обеспе-

чении отрасли всеми видами кормов и добавок, содержащих полный набор необходимых организму элементов питания. Наряду с недостатком белка в рационах остро ощущается дефицит биологически активных веществ, в первую очередь, минеральных элементов и витаминов. За счёт кормов растительного и животного происхождения удовлетворить эту потребность не всегда возможно. Одним из местных, естественных источников, органических и органоминеральных комплексов, микроэлементов, аминокислот, углеводов и целого ряда других соединений является сапропель.

Учёными Беларуси [2, 3, 5] теоретически обоснованы и документально подтверждены многие направления использования сапропелей в сельскохозяйственной практике. Однако проведённых исследований недостаточно для использования сапропелей в качестве компонентов комбикормов. В этой связи была поставлена задача научно обосновать нормы ввода сухих кормовых сапропелей в комбикорма для свиней.

**Материал и методика исследований.** Изучение химического состава и технологических свойств сухого сапропеля было проведено совместно с ГУ «ЦНИЛхлебопродукт» по методикам, изложенным Братерским Ф.Д. и Пелевичем А.Д. [1]. Расчёт общей питательности сапропелей проведён на основании коэффициентов переваримости питательных веществ, которые были получены в дифференцированных балансовых опытах по А.И. Овсянникову [4]. Анализ крови проводили по общепринятым методикам.

Для определения оптимальных норм ввода сапропеля в комбикорма для свиноматок был проведён научно-хозяйственный опыт в ЗАО «Хотюхово» Крупского района. По принципу аналогов с учётом породы (крупная белая порода), живой массы и физиологического состояния, было сформировано 3 группы маток по 10 голов в каждой со средней живой массой 159-163 кг. На Борисовском КХП изготовлено по три партии комбикормов рецептов СК-1 и СК-10 с вводом 0; 1,5 и 3,0 % сапропеля взамен адекватного количества ячменя. Рецепты комбикормов составлены в соответствии с детализированными нормами кормления (1985).

До 84-го дня супоросности в кормлении свиноматок использовали комбикорма СК-1, а с 85-го дня супоросности и до отъёма поросят животным скармливали комбикорм СК-10 в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

В ходе опыта изучали репродуктивные качества свиноматок (крупноплодность, сохранность поросят, молочность), потребление кормов, биохимические показатели крови животных.

Таблица 1

Схема опыта			
Группы животных	Количество, голов	Периоды опыта	Особенности кормления
Контрольная	10	первые 2/3 супоросности	СК-1
		последняя 1/3 супоросности и подсосный период	СК-10
I опытная	10	первые 2/3 супоросности	СК-1 с включением 1,5 % сапропеля
		последняя 1/3 супоросности и подсосный период	СК-10 с включением 1,5 % сапропеля
II опытная	10	первые 2/3 супоросности	СК-1 с включением 3 % сапропеля
		последняя 1/3 супоросности и подсосный период	СК-10 с включением 3 % сапропеля

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Химический анализ смешанного сапропеля оз. Червоное Житковичского района (табл. 2) выявил наличие в нём целого ряда компонентов, которые могут быть использованы организмом как структурный материал для образования органов и тканей, а также для участия в обменных процессах и биосинтезе биологически активных веществ.

Таблица 2

Химический состав и питательность сапропеля	
Показатели	Содержится в 1 кг
Влажность, %	25
Сырой протеин, %	10,12
Сырой жир, %	0,65
Сырая клетчатка, %	5,25
Лизин, %	0,89
Метионин, %	0,2
Триптофан, %	0,1
Треонин, %	0,63
Кальций, %	1,7
Фосфор, %	0,15
Кормовых единиц, %	0,23
Обменная энергия, МДж	3,13

Расчёт энергетической питательности сапропеля проведён на основании коэффициентов переваримости отдельных питательных веществ, установленных нами в дифференцированных балансовых опытах. Получены следующие коэффициенты переваримости: протеина – 59,6 %, жира – 55,6, клетчатки – 36,6 и БЭВ – 49,8 %. Используя «константы жиороотложения» О. Кельнера [4] рассчитана энергетическая

питательность сапропеля – 0,23 кормовых единиц, при этом содержание обменной энергии в 1 кг продукта составило 3,13 МДж.

При проведении технологических опытов получены следующие характеристики сапропеля: средний размер частиц – от 0,6 до 1,5 мм., угол естественного откоса – 41°, коэффициент плотности – 0,42-0,45, объёмная масса – 470 кг/м<sup>3</sup>, сыпучесть – 22-26 см/с. Данные показатели соответствуют требованиям комбикормовых предприятий к сырью, используемому при производстве комбикормов.

Все экспериментальные данные были использованы при расчётах и выработке комбикормов на комбикормовом заводе. Комбикорма для свиноматок были выработаны в ЗАО «Борисовский комбинат хлебопродуктов» по рецептам, приведённым в табл. 3.

Таблица 3

Состав и питательность комбикормов для свиноматок

Компоненты	Комбикорм СК-1			Комбикорм СК-10		
	контроль	I опытный	II опытный	контроль	I опытный	II опытный
1	2	3	4	5	6	7
Кукуруза, %	-	-	-	15,0	15,0	15,0
Ячмень, %	23,6	22,1	20,6	42,4	41,0	40,0
Овёс, %	25,0	25,0	25,0	-	-	-
Тритикале, %	13,6	13,6	13,6	15,0	15,0	15,0
Отруби пшеничные, %	20,0	20,0	20,0	7,0	7,0	7,0
Шрот подсолнечн., %	-	-	-	7,0	7,0	7,0
Шрот соевый, %	-	-	-	6,6	6,5	6,1
Дрожжи кормовые, %	-	-	-	2,0	2,0	2,0
Мука мясо-костная, %	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0
Мел, %	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6
Соль поваренная, %	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Трикальцийфосфат, %	-	-	-	0,8	0,8	0,9
Фосфат обесфтор., %	0,7	0,7	0,7	-	-	-
Премикс КС-1, %	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Липрот СГ-25, %	1,0	1,0	1,0	-	-	-
Провит, %	2,5	2,5	2,5	-	-	-
Зерносмесь, %	10,3	10,3	10,3	-	-	-
Сапропель оз. Червонае, %	-	1,5	3,0	-	1,5	3,0
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Кормое единицы	0,99	0,97	0,95	1,09	1,08	1,06
Обменная энергия, МДж	10,85	10,67	10,49	12,1	11,92	11,74
Сухое вещество, г	850,29	848,19	846,09	863,43	861,30	859,05
Сырой протеин, г	132,99	133,66	134,34	160,43	160,8	160,34
Сырая клетчатка, г	68,62	70,38	72,13	52,42	54,16	55,92
Сырой жир, г	34,41	34,28	34,15	28,05	27,93	27,86
Лизин, г	7,38	7,32	7,26	6,87	6,78	6,64
Метнионин+цистин, г	3,7	3,64	3,58	4,95	4,88	4,79

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Кальций, г	7,61	7,94	8,27	8,26	8,59	8,54
Фосфор, г	6,36	6,34	6,32	6,53	6,51	6,6
Железо, мг	107,55	592,15	1076,76	133,91	618,35	1102,34
Медь, мг	10,26	10,38	10,5	11,05	11,16	11,24
Цинк, мг	82,13	82,48	82,82	74,92	75,26	75,62
Марганец, мг	75,08	80,59	86,1	48,1	53,59	59,02
Кобальт, мг	0,87	0,93	0,98	0,95	1,01	1,06
Йод, мг	0,73	0,73	0,72	0,62	0,62	0,62
Селен, мг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Витамины: А, тыс. МЕ	20	20	20	20,33	20,33	20,33
D, тыс. МЕ	2	2	2	2,02	2,02	2,02
E, мг	24,4	23,65	22,9	30,51	29,79	29,21
B1, мг	5,21	5,16	5,12	4,86	4,81	4,77
B2, мг	8,58	8,98	9,37	8,03	8,43	8,81
B3, мг	25,22	25,08	24,94	23,26	23,12	22,98
B4, мг	1289,4	1272,9	1256,4	1486,6	1468,67	1447,67
B5, мг	84,28	89,86	95,44	96,68	102,28	108,00
B6, мг	4,52	4,47	4,42	3,52	3,47	3,41
B12, мкг	22,12	22,12	22,12	22,25	22,25	22,25

В результате проведённого опыта установлено (табл. 4), что наибольшее количество поросят получено от маток II опытной группы (в среднем 11,9 голов), где скармливались комбикорма с вводом 3 % сапропеля. Обратная тенденция наблюдалась по такому показателю, как крупноплодность поросят. В контрольной группе он составил 1,58 кг, что на 6,7 % выше, чем во II опытной группе.

Таблица 4

## Продуктивные качества свиноматок

Группы	Количество голов	Средняя живая масса при осеменении, кг	Количество поросят при рождении	Средняя живая масса одного поросёнка, кг	
				при рождении	в 21 день
Контрольная	10	163,4±3,1	11,4±2,4	1,58±0,7	6,0±1,4
I опытная	10	163,1±2,6	11,2±3,2	1,44±0,5	6,1±1,9
II опытная	10	159,2±3,6	11,9±2,3	1,46±0,5	6,4±1,8

Зато к 21-му дню поросята под матками, получавшими комбикорма с вводом 3 % сапропеля, имели среднюю живую массу 6,4 кг, что на 0,4 кг выше, чем в контроле. Показатели развития поросят в I опытной группе оказались несколько ниже, чем в контроле.

Одним из объективных способов контроля полноценности кормления и физиологического состояния подопытных свиноматок является

мониторинг форменных элементов крови (табл. 5).

Таблица 5

Гематологические показатели свиноматок						
Группы	Гемоглобин, г/л		Эритроциты, $10^{12}/л$		Лейкоциты, $10^9/л$	
	в нача- ле опы- та	перед опоро- сом	в начале опыта	перед опоросом	в начале опыта	перед опоро- сом
Контроль- ная	12,2±0,2	10,8±0,5	5,88±0,16	5,72±0,15	11,5±0,7	13,2±1,7
I опытная	12,2±0,2	11,0±0,2	5,90±0,09	6,09±0,08	13,6±1,2	16,1±2,8
II опытная	12,2±0,1	11,4±0,1	6,04±0,11	6,21±0,12*	13,2±0,9	10,9±1,2

\*P<0,05

В наших исследованиях скармливание комбикормов с сапропелем супоросным маткам положительно сказалось на содержании гемоглобина и эритроцитов в крови свиной опытных групп. По сравнению с контролем эти показатели возросли: гемоглобин – на 1,8 и 2,8 %, эритроциты – на 6,4 и 8,6 % (P<0,05).

Проведёнными экспериментами подтверждена возможность использования сапропеля в качестве источника энергетических, протеиновых, минеральных и витаминных элементов питания при выработке комбикормов для свиноматок. Переработка сапропеля, хранящегося в чеках для естественного обезвоживания с последующей сушкой до влажности 25-27 %, позволяет получать кормовой продукт, пригодный для включения его в состав комбикормов. Технологические характеристики такого сапропеля, полученные в ходе экспериментов, позволяют использовать его при выработке комбикормов промышленным способом на комбикормовом заводе.

Включение сухого сапропеля оз. Червоное в состав комбикормов в количестве 1,5 и 3,0 % вместо ячменя положительно сказалось на продуктивности свиноматок. При этом более эффективным оказалась дозировка сапропеля в количестве 3 % от массы комбикорма. О положительном влиянии скармливания сапропелевых гранул из озёр Ганарата и Ант на воспроизводительные способности свиноматок указывает В.К. Пестис [5].

Включение до 3 % сухого сапропеля в комбикорм для супоросных свиноматок способствовало не только повышению воспроизводительных способностей свиноматок, но и экономии фуражного ячменя. При этом стоимость одной тонны сухого сапропеля была ниже на 83 руб. Замена 3 % ячменя на такое же количество сухого сапропеля была экономически выгодной.

**Выводы.** 1. Сухой кормовой сапропель оз. Червоное по питательной ценности и технологическим свойствам может использоваться в комбикормах для свиной и способен заменить часть зерна в их рецеп-

тах.

2. Установлена оптимальная норма ввода сухого сапропеля в комбикорма для свиноматок – 3 %.

#### Литература

1. Братерский, Ф. Д. Оценка качества сырья и комбикормов / Ф. Д. Братерский, А. Д. Пелевич. – М. : Колос, 1983. – 319 с.
2. Евдокимова, Г. А. Биогенные элементы в сапропелях / Г. А. Евдокимова, Э. Н. Кушкарева // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве : тез. докл. конф. – Минск, 1992. – С. 25-26.
3. Лапотко, М. З. Состав, свойства, ресурсы озерных сапропелей и научные основы их комплексного освоения : автореф. дис. д-ра техн. наук : 05.15.05 / Лапотко М. З. – Мн., 1984. – 40 с.
4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 302 с.
5. Пестис, В. К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных : моногр. / В. К. Пестис. – Гродно, 2003. – 280 с.

УДК 636.52/58.085.16

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТЕИНОВОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Я.В. ВАСИЛЮК, доктор сельскохозяйственных наук  
В.П. КРАВЦЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук  
И.А. ВЕРХОВЦЕВА, А.В. МАЛЕЦ  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»

**Реферат.** В результате проведённых исследований установлено, что рапсовый жмых и семена рапса могут быть использованы в комбикорма цыплят-бройлеров в качестве источника протеина и энергии, что является важным альтернативным путём решения организации полноценного сбалансированного кормления.

Экспериментально доказано, что в комбикормах цыплят рапсовым жмыхом можно заменить 10 % соевого шрота без изменения мясной продуктивности. Рапсовая мука в количестве 10 % в комбикормах является эффективным источником жира и способствует эффективному росту бройлеров и снижению затрат кормов при высоком качестве мяса.

Использование рапсового жмыха и рапсовой муки способствует снижению стоимости кормов, израсходованных на единицу прироста, что повышает рентабельность производства мяса бройлеров.

**Ключевые слова:** рапсовый жмых, рапс, соевый шрот, цыплята-бройлеры, продуктивность.

**Введение.** Успешное развитие и конкурентоспособность птицеводства Республики Беларусь находится в прямой зависимости от полноценности кормления птицы, особенно от уровня протеинового и аминокислотного питания. Несбалансированность и дефицит протеина и