

4. Зотеев, В. С. Рапсовый шрот в комбикормах для молодняка крупного рогатого скота / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – №1. – С. 115-117.
5. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов. – М., 2003. – 455 с.
6. Лошкомойников, И. А. Резервы увеличения производства высокопротеиновых кормов и рациональное их использование при кормлении крупного рогатого скота и птицы : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Лошкомойников Иван Анатольевич. – Омск, 2009. – 40 с.
7. Николаев, С. И. Перспективы использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров / С. И. Николаев, А. В. Горбунов, А. П. Яценко, Н. В. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2011. – №3 (23). – С. 84-87.
8. Рензяева, Т. В. Функциональные свойства белковых продуктов из жмыхов рапса и рыжика // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – №4. – С.23-26.
9. Струк, Н. В. Эффективность отдельного и совместного использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении крупного рогатого скота / Н. В. Струк, С. И. Николаев, В. В. Гамага [и др.] // Совершенствование технологий производства продуктов питания в свете Государственной программы развития сельского хозяйства на 2008 – 2012 гг. : мат. Международной научно-практич. конф. – Волгоград, 2008. – С. 375-378.
10. Шмаков, П. Рыжиковый жмых в комбикормах для цыплят-бройлеров / П. Шмаков, И. Коваленко, А. Мальцева [и др.] // Комбикорма. – 2010. – №6. – С. 103.

УДК 636.4.087.8:615.355

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Анисова Наталья Ивановна, канд. с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела кормления с.-х. животных и технологии кормов, ВНИИ животноводства Россельхозакадемии.

142132, Московская область, Подольский район, п. Дубровицы, ВИЖ.

E-mail: kirilov2005@bk.ru

Некрасов Роман Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент, зав. отделом кормления с.-х. животных и технологии кормов, ВНИИ животноводства Россельхозакадемии.

142132, Московская область, Подольский район, п. Дубровицы, ВИЖ.

E-mail: nek_roman@mail.ru

Силин Максим Алексеевич, начальник отдела продаж, ООО ПО «Сиббиофарм».

633004, г. Бердск, Новосибирская область, ул. Химзаводская, 11.

E-mail: sma@sibbio.ru

Ключевые слова: свиньи, обменная энергия, Протосубтилин ГЗх, переваримость, ГлюкоЛюкс-Ф.

Цель проведенных исследований – повышение использования обменной энергии и протеина в комбикормах растущих откармливаемых свиней за счет ввода в их состав новых ферментных препаратов протеолитического и глюко-амилазного действия. В экспериментах были задействованы помесные свинки (F-1:КБхЛ), разделенные по принципу аналогов на три группы: контрольную и две опытные. Установлено, что использование Протосубтилина ГЗх в составе полнорационных комбикормов способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 8,1-13,2%. Животные опытных групп, благодаря лучшей переваримости протеина, меньше «теряли» азота с калом; ретенция азота была выше контроля на 8,19-12,99 г на голову в сутки. Биохимические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. По затратам комбикорма на получение 1 кг прироста показатели в двух опытных группах были ниже контрольной на 7,5-11,8%. Показатели затрат обменной энергии на получение 1 кг прироста живой массы свиней также были ниже контроля на 5,1-5,6%. При повышении энергетической ценности корма включение ферментного препарата в количестве 50-75 г/т (в зависимости от ингредиентного состава) позволяет снизить долю ввода дорогих высокопротеиновых компонентов. Изучена эффективность применения отечественного ферментного препарата ГлюкоЛюкс-Ф при выращивании молодняка свиней. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что добавка ГлюкоЛюкс-Ф в полнорационные комбикорма повышает переваримость питательных веществ, увеличивая энергетическую ценность корма. Установлено, что использование ГлюкоЛюкс-Ф способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 9,8-10,3%, повышению переваримости питательных веществ, снижению затрат кормов на единицу прироста на 9,0-9,3%. За счет использования ГлюкоЛюкс-Ф возможно удешевление компонентного состава комбикормов.

Анатомическое строение органов пищеварения свиней не позволяет потреблять корм в большом объеме. Важнейшей задачей, стоящей перед наукой и практикой, остается разработка современных приемов кормления свиней, способствующих повышению потребления и использования питательных веществ корма. Это повышение концентрации питательных веществ и энергии в корме; использование препаратов, стимулирующих поедание кормов, улучшающих усвоение и использование питательных веществ корма. Балансирование рационов можно обеспечить не только за счет введения дефицитных компонентов, но и с помощью

кормовых добавок, повышающих эффективность усвоения корма. Такие биологически активные препараты обеспечивают более полное извлечение питательных веществ и энергии из имеющихся кормовых средств, нормализуют работу пищеварительной системы и позволяют, таким образом, обеспечить физиологические потребности животного при минимальных затратах корма [4, 3]. В комбикормовом производстве многих стран с развитым животноводством (Голландия, Дания, Германия, Финляндия и др.) используются многочисленные ферментные препараты, специализированные по типу сырья, входящего в состав комбикормов. В последние годы созданы и применяются различные комплексные добавки, специализированные не только по типам сырья, применяемого в комбикормах, главным образом зернового, но и по типам пищеварительных систем животных [2, 1, 6, 7]. Изучение ферментных препаратов в качестве стимуляторов физиологических и биохимических процессов в организме животных с целью повышения продуктивности и лучшего использования питательных веществ корма является важным направлением в зоотехнической науке. Повышение переваримости питательных веществ, хотя бы на несколько процентов, позволило бы получить значительное количество дополнительной продукции [5].

Протосубтилин ГЗх – комплексный ферментный препарат бактериального происхождения – предназначен для гидролиза белкового комплекса зерновых компонентов. Главная функция протосубтилина – разрушение углеводно-протеиновых связей, что позволяет сделать углеводы эндосперма более доступными для эндо- и экзогенных амилолитических ферментов, расщепляет протеин, увеличивает количество свободных аминокислот. Протосубтилин ГЗх содержит в своем составе: комплекс нейтральных и щелочных протеаз, в том числе нейтральных – 70 ед/г или 120 ед/г, α -амилазу – до 5 ед/г, β -глюканазу – 40 и 90 ед/г, соответственно, целлюлазу – 1-2 ед/г, ксиланазу – 1-2 ед/г. Нейтральная протеаза – один из наиболее активных протеолитических ферментов, гидролизующих высокомолекулярные белки растительного и животного происхождения до олигопептидов. Сопутствующие ферменты частично гидролизуют некрахмалистые полисахариды.

Глюкоамилаза – основной фермент препарата ГлюкоЛюкс-Ф – расщепляет α -1,4- и α -1,6-гликозидные связи с образованием глюкозы, способствующий гидролизу углеводов кормов до мальтозы и глюкозы, что позволяет повысить энергетическую ценность кормов за счет обогащения их доступными сахарами.

Присутствие в препарате целлюлолитических ферментов – ксиланазы, целлюлазы, β -глюканазы позволяет гидролизовать некрахмалистые полисахариды кормов (ксилан, β -глюкан и др.) до легко усваиваемых соединений: моно- и дисахаридов. Использование ферментов облегчает подбор кормовой базы, что позволяет работать с любыми типами рационов. Применение ферментов позволяет использовать в кормлении животных более дешевые корма и получать при этом хорошие результаты.

Цель исследований – повышение протеиновой и энергетической питательности рациона. В связи с этим была поставлена **задача** – определить влияние ферментных препаратов Протосубтилин ГЗх и ГлюкоЛюкс-Ф, введенных в комбикорма для свиней, на продуктивность животных, на переваримость и использование питательных веществ.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на физиологическом дворе ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. В экспериментах были задействованы помесные свинки (F-1:КБхЛ), разделенные по принципу аналогов на три группы: контрольную и две опытные. Животные подопытных групп находились в одном помещении, где им были созданы одинаковые условия кормления и содержания. Взвешивание животных проводилось еженедельно, а также при постановке и при снятии с балансового опыта. На фоне основных экспериментов были проведены балансовые опыты по изучению переваримости питательных веществ комбикормов; использованию азота, кальция и фосфора по общепринятым методикам. Для каждого из двух опытов было отобрано 9 животных по 3 головы из каждой группы. Животные в период балансового опыта находились в индивидуальных клетках, оборудованных кормушками, приспособлениями для сбора мочи и кала. Проводимый в период физиологических исследований ежедневный индивидуальный учёт потреблённого корма и выделенного кала (по их химическому составу), позволил рассчитать коэффициенты переваримости питательных веществ комбикормов. Химический анализ кормов, кала и мочи проведен по методикам, принятым в лаборатории химико-аналитических исследований ВИЖа.

Результаты исследований. Полнорационные комбикорма были приготовлены на Михневском комбикормовом заводе (табл. 1).

На основании данных комбикормового завода была рассчитана (по сырым питательным веществам) энергетическая питательность продукта, которая составила 11,11 МДж обменной энергии в 1 кг комбикорма. В первом опыте на заключительном этапе откорма молодняка свиней полнорационные комбикорма для опытных групп обогащались препаратом Протосубтилин ГЗх в дозировке 50 и 75 г на 1 т комбикорма. Во втором опыте растущему молодняку свиней в комбикорма вводили ферментный препарат ГлюкоЛюкс-Ф в количестве 0,05 (0,5 кг/т) и 0,1% (1 кг/т).

Исследования показали, что при вводе в комбикорма свиней Протосубтилина ГЗх произошло улучшение переваримости практически всех питательных веществ. Так, поросята 2 опытной группы, получавшие 50 г Протосубтилина ГЗх на тонну комбикорма, лучше переваривали сухое вещество – на 1,93 абс.%, органическое вещество – на 1,59, протеин – на 5,46, клетчатки – на 1,96, БЭВ – на 0,74 абс.% по сравнению с контрольными животными. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов рациона в 3-й опытной группе также были выше по сухому веществу – на 6,26 абс.% ($p \leq 0,05$), органическому веществу – на 5,41 ($p \leq 0,05$), протеину – на 9,86 ($p \leq 0,05$), жиру – на 14,41 ($p \leq 0,05$), клетчатке – на 6,31, БЭВ – на 3,66 абс.%, по сравнению с аналогами из контрольной группы (табл. 2).

Таблица 1

Состав и питательность комбикорма

Компонент	%
Ячмень	43,985
Пшеница	20,000
Шрот подсолнечный, СП 40%, СК 18%	11,000
Отруби пшеничные	8,000
Жмых подсолнечный, СП 32%, СК 21%	7,840
Зерносмесь экструдированная	3,000
Дрожжи кормовые, СП 48%	2,656
Известняковая мука	1,318
Монокальцийфосфат	0,800
Соль поваренная	0,401
Премикс	1,000
ИТОГО	100,00
В 1 кг комбикорма содержится:	
Обменная энергия, МДж	11,11
Сухое вещество, кг	0,87
Сырой протеин, г	180,1
Лизин, г	5,8
Метионин+цистин, г	5,9
Треонин, г	6,0
Сырая клетчатка, г	78,4
Сырой жир, г	27,7
БЭВ, г	519,6
Кальций, г	8,0
Фосфор, г	6,7
NaCl, г	5,0

Таблица 2

Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ($M \pm m$, $n=3$)

Питательное вещество	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
1 опыт (комбикорм с протосубтилином ГЗх)			
Сухое вещество	75,07±1,73	77,00±2,39	81,33±1,92*
Органическое вещество	78,26±1,59	79,85±2,13	83,67±1,54*
Протеин	68,54±2,76	74,00±4,26	78,40±1,88*
Жир	48,70±1,94	44,61±8,48	63,11±5,73*
Клетчатка	47,70±1,76	49,66±2,89	54,01±4,47
БЭВ	85,95±1,87	86,69±1,38	89,61±1,23
2 опыт (комбикорм с ГлюкоЛюкс-Ф)			
Сухое вещество	70,34±1,55	74,00±1,24	72,75±1,07
Органическое вещество	72,95±1,36	76,63±1,43	74,97±1,04
Протеин	68,85±0,99	75,60±1,85*	73,98±0,84*
Жир	54,72±4,76	55,53±1,58	60,33±0,71
Клетчатка	42,71±1,16	45,72±1,74	47,69±0,61*
БЭВ	77,36±1,43	80,43±1,46	78,13±1,72
Крахмал	91,24±1,60	92,98±1,72	92,05±0,89

Примечание: * – $p \leq 0,05$.

При обогащении полнорационных комбикормов ГлюкоЛюкс-Ф у животных опытных групп также наблюдалось повышение переваримости питательных веществ корма. Поросята 2 опытной группы лучше их аналогов из контрольной группы переваривали: сухое вещество – на 3,66 абс.%, органическое вещество – на 3,68, протеин – на 6,75 ($p \leq 0,05$), жир – на 0,81, клетчатку – на 3,01, БЭВ – на 3,07, крахмал – на 1,74 абс.%.

Животные 3-й опытной группы переваривали лучше сухое вещество – на 2,41 абс.%, органическое вещество – на 2,02, протеин – на 5,13 ($p \leq 0,05$), жир – на 5,61, клетчатку – на 4,98, БЭВ – на 0,77, крахмал – на 0,81 абс.%, по сравнению с аналогами из контрольной группы. Расчет показал увеличение обменной энергии (МДж) за счет ввода в комбикорма изучаемого фермента на 3,2-5,1%, по сравнению с контролем (табл. 2).

Одним из основных критериев, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления, а также продуктивное действие изучаемых кормовых добавок при выращивании и откорме молодняка свиней является живая масса, среднесуточные приросты и затраты кормов на 1 кг продукции. Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что в опытных группах животных, получающих комбикорма с Протосубтилин ГЗх, живая масса животных в конце периода была выше на 2,1-3,0% по сравнению с живой массой свинок контрольной группы. Среднесуточные приросты во 2 и 3 опытных группах оказались выше, чем в 1 контрольной, на 8,1-13,2%. По затратам комбикорма на получение 1 кг прироста показатели в двух опытных группах были ниже относительно контрольной группы на 7,5-11,8%, соответственно. Показатели затрат обменной энергии на получение 1 кг прироста живой массы свиней также были ниже контроля на 5,6-5,0%. Эти данные говорят о том, что животные опытных групп более эффективно использовали корма; введение ферментных препаратов максимально окупает затраты на приобретение кормов.

Скармливание комбикормов с дополнительным включением фермента ГлюкоЛюкс-Ф отразилось на среднесуточных приростах: в опытных группах этот показатель оказался выше, чем в контроле, на 10,3-9,8%. Целесообразность использования изучаемого препарата подтверждается и затратами кормов на единицу продукции. Обменной энергии (МДж) на получение 1 кг прироста живой массы в опытных группах было затрачено на 4,7-6,1% меньше, чем в контроле, а затраты комбикорма – ниже на 9,3-9,0%.

Таблица 3

Динамика роста подопытных поросят в период подготовки к балансовому опыту и затраты корма на единицу прироста (в среднем на одну голову, $M \pm m$, $n=4$)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Опыт № 1 (Протосубтилин ГЗх)			
Живая масса в начале опыта, кг	88,2±1,38	88,7±1,79	88,6±1,40
Живая масса в конце опыта, кг	110,2±2,47	112,5±2,03	113,5±1,53
Валовой прирост, кг	22,0±2,15	23,8±2,06	24,9±2,72
Среднесуточный прирост, г	846±82,59	915±79,25	958±104,81
То же, ± к контролю, %	–	+8,1	+13,2
Содержание ОЭ* в 1 кг комбикорма, МДж	10,898	11,116	11,728
Израсходовано кормов за период, кг	96,6	96,6	96,6
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	4,39	4,06	3,87
Затраты ОЭ на 1 кг прироста, МДж	47,8	45,1	45,4
Опыт № 2 (ГлюкоЛюкс-Ф)			
Живая масса в начале опыта, кг	52,83±1,75	53,50±1,50	53,20±1,38
Живая масса в конце опыта, кг	70,63±2,44	73,13±1,89	72,75±1,79
Валовой прирост, кг	17,80±1,85	19,63±0,51	19,55±0,51
Среднесуточный прирост, г	593,33±61,64	654,17±17,10	651,67±16,96
± к контролю, %	–	+10,3	+9,8
Содержание ОЭ* в 1 кг комбикорма, МДж	10,952	11,512	11,298
Израсходовано кормов за период, кг	77,3	77,3	77,3
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	4,34	3,94	3,95
То же, % к контролю	100,0	90,7	91,0
Затраты ОЭ на 1 кг прироста, МДж	47,6	45,3	44,7
То же, % к контролю	100,0	95,3	93,9

Примечание: * – ОЭ по переваримым питательным веществам.

Заключение. С целью повышения эффективности выращивания и заключительного откорма свиней следует использовать полнорационные комбикорма с включением в их состав ферментных препаратов Протосубтилин ГЗх и ГлюкоЛюкс-Ф. Это влечет за собой повышение переваримости питательных веществ кормов, и, как следствие, при соблюдении сбалансированности кормления – увеличение приростов живой массы молодняка свиней, уменьшение затрат кормов на производство единицы продукции.

Библиографический список

1. Горнеев, А. Роксазим® G2 – мультиэнзимный препарат для птицы и свиней / А. Горнеев, А. Павленко // Био. – 2006. – №1. – С. 2-3.

2. Кирилов, М. П. Использование комплексных ферментных препаратов (мультиэнзимных композиций) при производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы : методические рекомендации / М. П. Кирилов, В. А. Крохина, В. Н. Виноградов [и др.] – М., 2004. – 22 с.
3. Кононенко, С. И. Мультиэнзимные композиции в составе комбикормов для свиней. – Краснодар, 2009. – 171 с.
4. Павлов, Д. С. Использование биологически активных кормовых добавок для повышения питательных свойств комбикормов и увеличения норм ввода в комбикорма шротов и жмыхов / Д. С. Павлов, И. А. Егоров, Р. В. Некрасов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №1. – С. 89-92.
5. Чиков, А. Е. Использование ферментных препаратов в комбикормах и кормовых смесях : методические рекомендации / А. Е. Чиков, С. И. Кононенко, Л. Н. Скворцова [и др.]. – Краснодар, 2007. – 18 с.
6. Leikus, R. Didesniu multienzimines kompozicijos kiekiu efekty vumas kiauliu racionuose su kvietrugiais / R. Leikus, J. Norviliene // Gyvulininkyste. Mokslo darbai. – 2007. – 49. – P. 76-86.
7. Mori, A.V. Performance and phosphorus status of growing pigs are improved by a multienzyme complex containing NSP-enzymes and phytase / A. V. Mori, J. Kluess, R. Maillard, P. A. Geraert // J. Dairy Sci. – 2007. – Vol. 90. – Suppl. 1. – P. 439.

УДК 636.4.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ОТКОРМЕ СВИНЕЙ

Болотина Елена Николаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология производства продукции животноводства», ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: bol.elena@mail.ru

Ключевые слова: экструдированные, корма, откорм, масса, прирост.

В статье приведены основные результаты исследований по изучению влияния экструдированных кормов на прирост свиней на откорме. В результате баротермической обработки в процессе экструдирования под воздействием тепла и влаги в зерне протекают сложные структурно-механические и биохимические преобразования в виде желатинизации и частичной декстринизации углеводно-лигнинного комплекса, что служит основой повышения продуктивного действия кормов. Животное усваивает до 96% питательных веществ экструдированного корма. Образно говоря, экструзия выполняет большую часть работы пищеварительного тракта животных, освобождая, таким образом, энергию для повышения прироста и общего развития организма. Введение экструдированных кормов в состав рациона способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы свиней на 13,3% и массы туши на 11,5% соответственно по отношению к контрольной группе. Животные, получавшие рацион с включенными в его состав экструдированными кормами, на 12,6% меньше затрачивали кормов на производство 1 кг прироста в отличие от их сверстников из контрольной группы. Рацион с введенным в его состав экструдированным кормом, при скармливании молодняку свиней на откорме, позволяет получить дополнительную условную прибыль в количестве 285,8 руб., в целом за период опыта, на одну голову.

Одна из наиболее сложных и актуальных задач отрасли животноводства состоит в обеспечении населения продуктами питания, в первую очередь мясом. Эту задачу практически невозможно решить без интенсивного развития отрасли свиноводства. Основными резервами роста экономической эффективности производства свинины являются хорошая кормовая база и подготовка кормов к скармливанию. Поэтому в настоящее время необходимо изучать и практически применять различные способы механического, биохимического и микробиологического воздействия на натуральный корм с целью повышения его качества, питательности и усвояемости веществ организмом животных [3].

При производстве комбикормов для свиней и птицы главным ингредиентом является зерно. Если использовать зерно в обычном виде, переваримость питательных веществ пищеварительной системой составляет не более 40-60%. Зерно злаковых культур наряду с другими видами питательных веществ содержит много крахмала, усвоение которого при кормлении свиней и птицы происходит медленно и при этом продуктивно используются только его определенные формы и в небольшом количестве. По данным ряда исследователей, переваримость крахмала в природной форме не превышает 20-25% в зависимости от вида культур [5]. Поэтому задача новых технологий переработки зерна состоит во внедрении таких способов обработки исходного сырья, которые позволили бы перевести крахмал в форму, удобную для усвоения организмом животных. Это возможно при разрушении зернистой структуры крахмала на клеточном уровне, что способствует разрыву природных связей между отдельными составляющими частями и переводу его в более простые углеводы (в виде декстринов и сахаров), то есть желатинизации крахмала или декстринизации его на более простые составляющие [2, 4]. В результате баротермической обработки в процессе экструдирования под воздействием тепла и влаги в зерне протекают сложные структурно-механические и биохимические преобразования в виде желатинизации и частичной декстринизации углеводно-лигнинного комплекса, что служит основой повышения продуктивного действия кормов [8].