

бот. – Дубровицы, 1982. – Вып. 68. – С. 67.

5. Яцко, Н. А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н. А. Яцко // Животноводство Беларуси. – 1998. – № 1. – С. 14-16

6. Алимов, Т. К. Использование заменителей молока при выращивании телят ягнят / Т. К. Алимов. – М. : ВНИИТЭНСХ, 1981. – 59 с.

7. Ижболдина, С. Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота / С. Н. Ижболдина // Зоотехния. – 1998. - № 4. – С. 15.

8. Демидова, О. Искусственное питание // Агропрофи [электрон. ресурс]. – 2008. - № 3. – Режим доступа: <http://agro-profi.ru/archive/58/>.

9. Акимов, В. Заменители молока для сельскохозяйственных животных / В. Акимов // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 66.

10. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 320 с.

11. Азаубаева, Г. С. Картина крови у животных и птицы / Г. С. Азаубаева. – Курган, 2004. – 167 с.

12. Быков, Д. А. Возрастная динамика изменения живой массы и гема-тологических показателей овец в типе тексель в зависимости от типа рождения / Д. А. Быков, Н. И. Владимиров // Алтайское село: история, современное состояние, проблемы и перспективы социально-экономического развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул : Азбука, 2009. – С. 337-340.

13. Физиология кормления жвачных животных: учебно-методическое пособие / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 205 с.

Поступила 19.03.2014 г.

УДК 636.2.087.7

В.М. ГОЛУШКО¹, М.С. БОНДАРЕВА², И.С. СЕРЯКОВ²

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ «БЕЛВИТАЗИМ-400 ГРАНУЛЯТ» И «ФИТАЗА» В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

В ходе проведения исследований было установлено, что ферментные препараты «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» в количестве 100 г/т оказывают положительное влияние на прирост живой массы молодняка свиней, переваримость и использование питательных веществ, в том числе кальция и фосфора. Комбикорма с ферментными препаратами способствуют повышению мясных качеств животных – содержание мышечной ткани в тушах животных повысилось на 1,4-2,3 п.п. по сравнению с контролем, содержание протеина в мясе – на 4,42 п.п.

Ключевые слова: комбикорма, ферментные препараты, прирост, молодняк свиней.

USE OF ENZYME PREPARATIONS «BELVITAZIM-400 GRANULYAT» AND «PHYTASE» IN DIETS FOR YOUNG PIGS

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal husbandry»

²Belarusian State Agricultural Academy

It was determined during the study that the enzyme preparations «Belvitazim-400 Granulyat» and «Phytase» in the amount of 100 g/t have a positive effect on the live weight gain of young pigs, digestibility and use of nutrients, including calcium and phosphorus. Compound feeds with enzyme preparations contribute to perfection of meat traits of animals - the content of the muscle tissue in carcasses of animals increased by 1,4-2,3 percentage points compared to the control, the content of protein in meat - by 4,42 percentage points

Keywords: compound feeds, enzyme preparations, weight gain, young pigs.

Введение. Большие резервы увеличения производства продуктов животноводства и снижения их себестоимости таятся в повышении продуктивного действия потребляемых животными кормов. Существует давно установленное правило, что чем выше переваримость и усвояемость питательных веществ рациона, тем выше продуктивность животных. В многочисленных балансовых опытах установлено, что степень усвоения энергии питательных веществ, протеина и его аминокислот основных зерновых кормов колеблется в широких пределах – 60-90 %, а количество извлекаемых организмом минеральных веществ из их состава в основном 20-50 %, максимум – 60 %. Эти данные свидетельствуют о том, что повышение переваримости и усвояемости животными питательных веществ из кормов рациона – исключительно важная проблема.

Фосфор в организме выполняет много функций: он является компонентом нуклеотидов, нуклеиновых кислот. Фосфор входит в состав опорной ткани, сложных белков, жиров, углеводов и ряда ферментов. Он принимает активное участие в углеводном, белковом и минеральном обменах. Соединения, содержащие фосфор, участвуя в окислительном фосфорилировании, являются активаторами ферментативных процессов. Фосфор вместе с кальцием участвует в процессе образования костей и обеспечивает их механическую прочность. Он тесно связан с обменом кальция и витамина D, входит в состав некоторых витаминов группы B, содержится в каждой живой клетке.

Фосфор – активный катализатор и стимулятор эффективного использования корма в организме, участвует во всасывании, транспортировке и обмене органических питательных веществ в организме, а также в делении клеток и ростовых процессах. Обмен энергии, лежащий в основе жизнедеятельности организма животного, невозможен без участия фосфорной кислоты. При участии её солей в организме

животных преобразуются азотистые вещества корма, причём под действием фосфора распад белковых молекул увеличивается. Фосфор выводится из организма преимущественно с калом и мочой. Интенсивность выведения элемента с мочой в отличие от выведения кальция обусловлена его содержанием в потребляемом корме.

Недостаток фосфора сопровождается замедлением роста молодняка животных. При нехватке этого элемента поражается костная ткань, при этом наблюдаются некоторые особенности: укорочение трубчатых костей, расширение рёберных окончаний и наименьшее отложение фосфорно-кальциевых соединений в костной ткани. При фосфорной недостаточности вначале падает уровень неорганического фосфора в сыворотке крови, а затем отмечаются явления слабости мышечной ткани и сердца, значительно позже – поражения костей. Эти явления объясняются тем, что при недостатке фосфора его потребность в тканях обостряется, так как выведение излишних солей кальция требует большей затраты фосфора. Патологоанатомические и гистологические изменения во внутренних органах животных объясняются тем, что фосфор в большом количестве встречается и в мягких тканях. Изменения при фосфорной недостаточности обусловлены той ролью, которую играет фосфор в обмене веществ. Ионы фосфора принимают участие не только в минерализации костной ткани, но и в их построении.

В растениях фосфор находится в составе органических и минеральных соединений. В вегетативных частях большая часть его растворима и доступна для усвоения животными. В семенах растений фосфора в 34 раза больше, чем в стеблях и листьях. В семенах от 30 до 87 % фосфора входит в состав фитиновой кислоты. Так, фитатный фосфор в злаковых зерновых составляет 53-78 %, в отходах мукомольной промышленности – 42-87 %, в жмыхах и шротах из зерна масличных культур – 42-83 %, в зерне бобовых – 48-80 %. Практически такой фосфор малодоступен для организма телят, свиней и других животных, особенно молодняка свиней и птицы.

Усвояемость фосфора из растительных концентрированных кормов колеблется от 44 до 10 %. Фосфор из ячменя усваивается на 44 %, из пшеницы, сои – на 39 %, из тритикале, кукурузы, овса, ржи, льносемян, пшеничных отрубей – на 30-35 %, из семян рапса, люпина – на 29%, из гороха, льняного жмыха, рапсового жмыха и шрота – на 25-27%, из подсолнечного, соевого, льняного шротов – менее чем на 20%. Усвояемость фосфора из кормов животного происхождения превышает 90 %. Высокой усвояемостью характеризуются современные фосфорсодержащие минеральные корма [1-7].

Перспективным вариантом совершенствования системы обеспечения животных фосфором можно считать возможность применения

специфического фермента – фитазы, обеспечивающей мобилизацию дополнительного количества фосфора из растительных компонентов для вовлечения их в обменные процессы в организме. К сожалению, фитаза практически не вырабатывается в пищеварительном тракте свиней, птицы и других животных с однокамерным желудком.

Механизм действия всех известных кормовых препаратов фитазы сводится к воздействию фермента на химические связи инозитола с остатками фосфорной кислоты. В результате образуется шестиатомный спирт и соли фосфорной кислоты. Инозитол подвергается изомеризации до глюкозы и практически полностью всасывается в тонком отделе кишечника. Соли фосфорной кислоты, в том числе органические остатки, диссоциируют с образованием ионов металлов и свободных аминокислот. Это означает, что содержащиеся в кормах кальций, железо, марганец, цинк, медь становятся доступнее на 9-12 %. Степень использования самого фосфора растительных кормов повышается на 8-10 %.

Ферментный препарат «Фитаза» представляет собой мелкий порошок светло-бежевого цвета, фитазная активность которого составляет 5000 ФЕ/г. Под единицей фитазной активности (ФЕ) понимается объём энзимов, необходимый для высвобождения за 1 минуту 1 микромоля неорганического фосфора из 0,0051 моль/л фитата натрия при величине рН = 5,5 и t – 37 °С. Добавка имеет хорошие качественные характеристики по смешиванию с комбикормами в любых количествах.

Добавка «Белвитазим-400 Гранулят» представляет собой гранулы с однородной поверхностью (цвет от светло-коричневого до тёмно-кремового), покрытые специальной кишечнорастворимой оболочкой, защищающей мультиэнзимный комплекс от денатурации, со свойственным данному продукту сладковатым запахом. Ферменты, входящие в состав добавки (ксиланаза (с активностью 1200 МЕ/г), целлюлаза (600 МЕ/г), β-глюканаза (1100 МЕ/г)) получены с помощью микробиологического синтеза на основе глубинного культивирования грибов *Trichoderma longibrachiatum* и *reesei*.

Целью работы стало изучение эффективности использования ферментных препаратов «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» в рационе молодняка свиней.

Материал и методика исследований. Зоотехнические исследования эффективности использования кормовых ферментных добавок «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» в составе комбикормов для молодняка свиней на доращивании и откорме проводились на базе КСУП «Племзавод «Ленино» Горьковского района. По методу параналогов с учётом возраста и живой массы были сформированы 3 группы поросят на доращивании белорусской чёрно-пёстрой породы

по 25 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 45 дней с поросятами на дорастивании и 120 дней – на откорме.

Поросяткам скармливали стандартный комбикорм СК-21, основу которого составляли зерновые компоненты (ячмень – 35 %, пшеница – 20%, тритикале – 10 %) и БВМК-21-с. Аналоги II и III групп получали тот же набор зерновых кормов с БВМК-21-с, но с исключением из его состава 40 % монокальцийфосфата. Для животных на откорме использовался комбикорм СК-26. В его состав входили: ячмень – 20 %, пшеница – 30 %, тритикале – 10 %, кукуруза – 20 %, мясо-костная мука – 3,1 %, шрот подсолнечный – 5 %, шрот соевый – 10 %, премикс КС-4 – 1 %, соль – 0,4 %, мел – 0,5 %. В качестве ферментной кормовой добавки дополнительно скармливали «Белвитазим-400 Гранулят» 100 г на тонну во II группе и «Фитаза» – 100 г на тонну сверстникам III группы.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Динамика живой массы и среднесуточный прирост поросят за 45-дневный период проведения опыта показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели живой массы поросят на дорастивании

Показатели	Группа		
	I	II	III
Средняя живая масса поросят, кг:			
в начале опыта	17,32±0,22	17,89±0,17	17,88±0,16
в конце опыта	34,51±0,50	37,61±0,45	36,32±0,40*
Валовой прирост, кг	17,19±0,37	19,72±0,43***	18,44±0,31*
Среднесуточный прирост, г	382,00±7,80	438,52±8,52***	409,78±6,57*
% к контролю		114,72	107,28

Примечание: здесь и далее *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Анализ данных по живой массе показал, что к окончанию скармливания опытной ферментной добавки у поросят II группы среднесуточный прирост повысился на 14,72 % в сравнении с контролем. У аналогов из III группы среднесуточный прирост увеличился на 7 % относительно сверстников I группы.

Результаты, полученные в физиологическом опыте, свидетельствуют о положительном влиянии ферментных добавок на уровень усвояемости питательных веществ рациона. Коэффициент переваримости сухого вещества повысился на 2,1-3,5 п.п., органического – на 4,0-5,3 п.п., сырого протеина – на 1,8-2,2 п.п., сырого жира – на 1,95-3,48 п.п., клетчатки – на 3,5-4 п.п. и БЭВ – на 3,5-3,8 п.п.

Отложение азота в теле поросят II и III групп увеличилось на 1,43-1,94 %, в том числе на 3,54-4,48 п.п. от принятого с кормом и на 3,63-4,60 п.п. от переваренного. Обогащение рациона поросят ферментными кормовыми добавками «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» способствовало лучшему усвоению кальция и фосфора.

Содержание кальция в сыворотке крови у поросят опытных групп по сравнению с контролем увеличилось на 0,12 % во II и на 0,53 % в III, концентрация фосфора повысилась на 0,34 и 0,44 %, соответственно.

Скармливание поросятам на дорастивании комбикорма с изучаемыми ферментными добавками благоприятно повлияло на биохимические показатели крови. Концентрация общего белка повысилась на 5,7 и 8,8 % ($P<0,05$) во II и III группах, соответственно.

Данные по динамике живой массы молодняка свиней на откорме, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о достоверном превосходстве опытных аналогов над контрольными при скармливании изучаемых ферментных добавок на 5,5 % во II группе и на 10,5 % в III группе.

Таблица 2 – Динамика живой массы молодняка свиней на откорме

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса в начале опыта, кг	33,14±0,45	34,28±0,37	33,24±0,42
Живая масса по месяцам откорма, кг			
1 месяц	44,74±0,45	47,02±0,41**	46,40±0,44*
2 месяц	59,70±0,42	62,91±0,40*	63,40±0,34**
3 месяц	81,02±0,38	85,15±0,30**	87,27±0,41**
4 месяц	102,05±0,34	107,01±0,40**	109,37±0,73*
Валовой прирост, кг	68,91±0,59	72,73±0,51*	76,13±0,74**
% к контролю		105,53	110,48

На единицу прироста живой массы свиней III группы было затрачено на 9,81 % меньше комбикорма, обменной энергии и протеина, соответственно, на 10,02 и 10,03 % ниже, чем в контроле. У животных II группы затраты комбикорма, обменной энергии и протеина на единицу прироста живой массы в сравнении с контрольными сверстниками также понизились на 3,14 %, 3,36 и 3,35 %, соответственно.

Установлены существенные изменения коэффициентов переваримости питательных веществ у свиней III группы, характеризующиеся увеличением усвоения сырого жира на 8,59 %, органического вещества – на 8,77 %, сырого протеина – на 2,72 % и сухого вещества – на

6,98%. Переваримость кормов аналогами из II группы была также выше контрольных показателей.

Повышение переваримости питательных веществ сочеталось с улучшением баланса азота. У животных III группы переварилось 52,19 г азота и отложилось в теле 26,24 г, что больше, чем в контроле на 1,34 и 16,68 %. У животных II группы в теле отложилось 39,12 % азота от принятого с кормом и 50,28 % от переваренного против 33,08 и 43,67% в контроле, соответственно.

Животные II группы уступали животным III группы по степени использования азота. В их теле отложилось 36,18 % азота от принятого с кормом и 46,97 % от переваренного, что было меньше, чем в III группе, соответственно, на 2,94 и 3,31 п.п.

Введение в состав комбикормов ферментных кормовых добавок «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» для молодняка свиней на откорме оказывает положительное влияние на обмен кальция и фосфора. Установлено, что максимальное количество кальция отложилось в теле свиней III группы и составило 14,05 г, или 68,74 % от принятого с кормом, что превзошло контроль на 6,74 п.п. При скармливании ферментной кормовой добавки во II группе отложение кальция было выше, чем в контроле на 5,37 п.п.

Отложение фосфора от принятого с кормом было выше в сравнении с контролем в III группе на 4,55 п.п. и во II группе – на 2,77 п.п.

Введение ферментных кормовых добавок «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» в состав комбикормов для откармливаемых свиней оказало положительное влияние на их убойные и мясные качества (таблица 3).

Таблица 3 – Убойные качества и морфологический состав туш свиней

Показатели	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	100,5	106,0	110,3
Масса парной туши, кг	66,7	71,0	75,3
Убойный выход, %	66,37	67,0	68,27
Состав туш, %:			
мясо	61,7	63,1	64,0
шпик	28,3	26,4	25,4
кости	10,0	10,5	10,6

Большой выход мышечной ткани наблюдался при анатомической разделке туш от животных опытных групп. Так, содержание мышечной ткани в тушах II и III групп было выше контроля на 1,4 и 2,3 п.п.

Оценивая туши по содержанию в них жировой ткани следует отме-

тить, что в опытных группах её содержалось на 1,90-2,90 п.п. меньше, чем в контроле.

Установлено, что в длиннейшей мышце спины животных II и III групп содержание влаги и жира было ниже на фоне увеличения уровня протеина. Минимальное содержание флаги в длиннейшей мышце спины оказалось в тушах животных III группы: оно было на 2,24 п.п. ниже уровня I группы, тогда как у II группы разница в сравнении составила 0,94 п.п.

Животные III группы отличались более высоким содержанием протеина в мясе и превосходили показатели в контроле на 4,42 п.п. Скармливание ферментной кормовой добавки во II группе повысило содержание протеина в длиннейшей мышце спины на 2,11 п.п.

Содержание жира в длиннейшей мышце спины от свиней II и III групп было ниже, чем в контроле, соответственно, на 1,16 и 2,14 п.п.

Таким образом, благодаря снижению содержания жира улучшается пищевая ценность мяса.

При расчёте экономической эффективности применения ферментных кормовых добавок «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» откармливаемому молодняку свиней учитывали массу реализованных свиней, категорию их упитанности, закупочные цены на свинину, стоимость затраченных кормов, а также себестоимость прироста (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность ввода ферментных добавок в состав комбикорма для молодняка свиней на откорме

Показатели	Группа		
	I	II	III
1	2	3	4
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	1232,16	1212,46	1212,46
Стоимость 1 дозы ферментов на 1 тонну комбикорма, руб.	-	10000	10000
Израсходовано комбикормов, кг/гол	318	322	324
Стоимость израсходованного комбикорма, руб./гол.	391826,9	390412,1	392837,0
Стоимость ферментных препаратов, руб./гол.	-	3220	3240
Всего	-	393632,1	396077,0
Получено прироста, кг	68,91	72,73	76,13

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Стоимость кормов, затраченных на 1 ц валового прироста, руб.	568607,7	54123,8	520264,0
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	874779,5	832652,0	800406,1
Реализационная цена за 1 кг прироста живой массы, руб.	20000	20000	20000
Условная прибыль, руб.	11253,0	11674,0	11996,0
Дополнительная прибыль, руб.		421,0	743,0

Установлено, что дополнительная прибыль при реализации продукции составляет на 421,0 и 743,0 руб./гол. в опытных группах по отношению к контролю.

Экономическая эффективность от использования в кормлении ферментных кормовых добавок «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» основывается на увеличении интенсивности роста животных и невысоких затрат, связанных с приобретением препарата. Наибольшая прибыль была получена от животных, в рацион которых добавлялась ферментная кормовая добавка «Фитаза».

Заключение. 1. Ферментные препараты «Белвитазим-400 Гранулят» и «Фитаза» в количестве 100 г/т оказывают положительное влияние на прирост живой массы молодняка свиней, переваримость и использование питательных веществ, в том числе кальция и фосфора.

2. Комбикорма с ферментными препаратами способствуют повышению мясных качеств животных – содержание мышечной ткани в тушах животных повысилось на 1,4-2,3 п.п. по сравнению с контролем, содержание протеина в мясе – на 4,42 п.п.

3. Применение ферментных препаратов было экономически выгодно.

Литература

1. Katalog krmiv (tabulky vyzivne hodnoty krmiv) – VNUZ Pohorelice, 1995.
2. Марусич, А. Г. Влияние ферментных препаратов на продуктивные качества молодняка свиней при откорме на рационах с различным уровнем протеина и клетчатки : автореф. дис... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Марусич А.Г. ; БелНИИЖ. – Жодино, 1995. – 18 с.
3. Биккинин, Т. С. Эффективность применения ферментного препарата целлюлозы в составе комбикормов для поросят, выращиваемых до 60- и с 60- до 105-дневного возраста : автореф. дис... канд. с.-х. наук / Биккинин Т.С. ; Всерос. НИИ животноводства. – Дубровицы, 1995. – 24 с.
4. Ферментные препараты в рационах свиней и птицы / Н. В. Редько [и др.] // Вопросы

сы полноценности кормления сельскохозяйственных животных и качество кормов : сб. науч. тр. – Горки, 1998. – С. 11-15

5. Влияние ферментных препаратов на рост свиней / В. М. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Минск, 1997. – Т. 33. – С. 180-185.

6. Климович, М. М. Эффективность применения ферментных препаратов при выращивании молодняка свиней / М. М. Климович, В. П. Колесень // Научный поиск молодежи XXI века : материалы VIII Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов (Горки, 23-25 окт. 2006 г.). – Горки, 2006. – Ч. 1. – С. 142-145

7. Ферментные препараты в кормлении поросят на дорастивании / В. М. Голушко [и др.] // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (9-10 окт. 2008 г.). – Жодино, 2008. – С. 170-171

Поступила 7.04.2014 г.

УДК 636.4.085.553

В.М. ГОЛУШКО, В.А. РОЩИН, С.А. ЛИНКЕВИЧ, А.В. СИТЬКО,
М.А. ШАЦКИЙ

ОПТИМИЗАЦИЯ СООТНОШЕНИЙ ЛИЗИНА И ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ СИНТЕЗА МЯСА У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

РУП «Научно практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Свиньи специализированных мясных пород отличаются повышенным обменом веществ, а, следовательно, и более высокими требованиями к содержанию обменной энергии и полноценности кормления, особенно белкового. Проведенными исследованиями установлено, что для растущих откармливаемых свиней белорусской мясной породы является оптимальным, соответственно, по периодам выращивания, 0,85, 0,73 и 0,61 г лизина в расчете на 1 МДж обменной энергии, при условии балансирования остальных незаменимых аминокислот в соответствии с концепцией «идеального протеина».

Ключевые слова: комбикорма, лизин, незаменимые аминокислоты, обменная энергия, свиньи, убойные и мясные качества свиней.

V.M. GOLUSHKO, V.A. ROSCHIN, S.A. LINKEVICH, A.V. SITKO, M.A., SHATSKY

OPTIMIZING THE RATIO OF LYSINE AND METABOLIZABLE ENERGY IN COMPOUND FEEDS FOR THE SYNTHESIS OF MEAT FROM YOUNG PIGS OF BELARUSIAN MEAT BREED

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal husbandry»

Pigs of specialized meat breeds have an increased metabolism and, consequently, higher requirements metabolizable energy and the usefulness of feeding, especially protein feeding. The conducted researches helped to determine that for growing pigs at fattening of Belarusian meat breed the following is perfect, respectively, by periods of rearing: 0,85, 0,73 and 0,61 g of