

УДК 636.4.087

UDC 636.4.087

ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ**ENZYMATIC AGENT IN HOG FEEDING**

Кононенко Сергей Иванович
д.с.-х.н.
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Kononenko Sergei Ivanovich
Dr.Agr.Sci.
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Изучена зоотехническая целесообразность использования ферментного препарата в составе комбикормов для свиней при выращивании и откорме

Zoo engineering expediency of enzymatic agent utilization as part of combined fodder for pigs in their growing and finishing is studied

Ключевые слова: ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ, КОМБИКОРМ, СВИНЬИ, МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПЕРЕВАРИМОСТЬ, КЛЕТЧАТКА

Keywords: ENZYMATIC AGENT, COMPOUND FEED, PIGS, MEAT PRODUCTIVITY, DIGESTIBILITY, FIBRE

Увеличение производства продуктов животноводства, в значительной степени, зависит не только от состояния кормовой базы хозяйства, но и рационального использования кормовых ресурсов. Известно, что полноценность рациона можно обеспечить комбинированием кормов и введением в него биологически активных веществ и ферментов [1, 2].

Реальное состояние кормовой базы южной части России свидетельствует о том, что в структуре кормления свиней среди зерновых злаков ведущее место отводится ячменю. Ячмень – традиционный основной корм при выращивании свиней, а на откорме может быть единственным зерновым компонентом. Среди злаковых, он характеризуется наибольшим содержанием в зерне лизина. В нем находится большое количество некрахмальных труднопереваримых полисахаридов. Ячмень также содержит антипитательные вещества, называемые бета-глюканами. Они представляют собой неструктурные полисахариды, которые образуют плохо растворимую смесь. Нерастворимые полисахариды (целлюлоза, пектиновые вещества, часть бета-глюканов и пентозанов) в небольших количествах (до 4 % для свиней)

положительно влияют на скорость прохождения кормовой массы и способствуют нормальному функционированию кишечника. Однако их избыток препятствует доступу собственных ферментов животных к питательным веществам корма, вызывает неэффективное расходование желудочных секретов и ухудшает использование корма [9]. В результате этого при содержании в рационе значительного количества ячменя в пищеварительном тракте животных образуется вязкая масса, обладающая большой гигроскопичностью, что влечет за собой нарушение водного режима и разжижение экскрементов. При высоком содержании растворимых фракций бета-глюканов и пентозанов в корме наблюдается худшая усвояемость белков, жиров, витаминов и минеральных веществ, а также снижение коэффициента использования кормов [17, 18].

Все химические процессы в живой природе протекают при участии специфически действующих катализаторов, называемых ферментами или энзимами. Катализаторы – это вещества, ускоряющие химические реакции. Они не входят в состав конечных продуктов химических превращений, не расходуются и после завершения реакции остаются в организме в прежнем объеме [7].

Ферменты регулируют все биохимические процессы, обеспечивая самые различные виды обмена веществ. Причем каждый фермент катализирует только определенные химические процессы. В настоящее время известно около 1800 ферментов (а в действительности их во много раз больше). Важной особенностью является то, что они в сотни тысяч и в миллионы раз ускоряют химические реакции, не изменяя конечных продуктов и в то же время сохраняя свою активность [8].

Ферменты большей частью весьма специфичны, они действуют избирательно на определенные вещества (субстраты) или группы веществ.

При использовании ферментных препаратов, содержащих, преимущественно, целлюлазы, пектиназы и гемицеллюлазы, усиливается

ферментализ крахмала и белков. Этому предшествует расщепление межмолекулярных связей в надмолекулярных комплексах клетчатки, то есть между целлюлозой, гемицеллюлозой и пектином, а также внутримолекулярных связей в этих веществах. Благодаря этому повышается доступность крахмала, протеина и липидов для эндогенных и экзогенных гидролаз, их переваримость. Эта последовательность изменения процессов пищеварения и метаболизма питательных веществ под влиянием ферментных препаратов установлена в опытах *in vitro* – при инкубации кормов с ферментами в различной последовательности, а также на сельскохозяйственных животных [11].

По современным литературным данным, действие целлюлозолитического комплекса можно представить следующим образом. Экзо- β -1-4-глюканазы последовательно отщепляют единичные глюкозные остатки от нередуцирующего конца целлюлозной цепи и действуют, преимущественно, на внутренние связи макромолекулы целлюлозы [13].

Целлюлозолитические ферменты, получаемые при выращивании микроорганизмов на различных формах целлюлозы, отличаются по термостабильности, оптимальной величине pH, а скорость их инактивации в довольно значительной степени зависит от применяемого субстрата [21].

Расщепление различных гемицеллюлоз катализирует разные гемицеллюлазы, большинство из которых еще не изучено. Например, фермент ксиланаза расщепляет ксилан до ксилозы. Оптимальное действие растительной ксиланазы проявляется при pH 5,0 и температуре 45°C (49°C) [22].

Гемицеллюлозы составляют главную часть клеточных оболочек зерна. Они объединяют большую группу высокомолекулярных полисахаридов – гексозанов и пентозанов, которые при кислотном и ферментативном гидролизе образуют гексозы и пентозы [16].

Пентозаны – составная часть гемицеллюлоз. Они находятся, преимущественно, в оболочке зерна (7–11 %). Если, например, в целом ячменном зерне пентозанов содержится 9 %, то в пленках – около 20 %. Из общего количества их в зерне только незначительная часть представлена в растворимой форме (около 0,25 %). При гидролизе пентозанов образуются пентозы, арабинозы и ксилозы [10, 12].

Обычные клеточные стенки в основном построены из целлюлоз, гемицеллюлоз и пектиновых веществ, которые в среднем составляют 55–60 % сухой массы, а в живой влажной оболочке их содержится до 85 % .

Ряд авторов получили положительные результаты от применения в рационах поросят комплексных амилолитических и протеолитических ферментных препаратов [3, 4, 14].

Обогащение кормовых рационов ферментными препаратами снижает отход молодняка, значительно повышает усвоение кормов и снижает их затраты на единицу продукции, позволяет частично заменять дорогостоящие и дефицитные корма животного происхождения более дешевыми растительными, а также повысить продуктивность животных при одновременном улучшении качества получаемой продукции [5, 6].

Так, использование ферментных препаратов при выращивании молодняка свиней позволяет повысить живую массу на 9–17 %, увеличить сохранность, при одновременном снижении затрат кормов на единицу продукции [25].

Ферментные препараты относятся к биологически активным факторам питания, оказывающим положительное влияние на процессы пищеварения. Они являются продуктами жизнедеятельности микроорганизмов – бактерий, микроскопических грибов, актиномицетов и др. Действующее начало ферментных препаратов – ферменты, расщепляющие вещества высокомолекулярной природы (крахмал, белки,

липиды, компоненты клетчатки) до легкоусвояемых веществ, в виде которых они всасываются.

Ферменты хорошо расщепляют клетчатку зерновых кормов, способствуют лучшему усвоению энергии и питательных веществ, повышают вязкость химуса в желудочно-кишечном тракте, что снижает процент заболеваемости животных [15, 23].

Проведенные опыты свидетельствуют о том, что использование сырой клетчатки животными значительно изменяется в зависимости от степени лигнификации, ее источника, содержащегося количества в рационе и степени переработки. Потребление клетчатки также зависит от физического и химического состава всего рациона, возраста и массы животного, адаптации к источнику клетчатки и индивидуальных особенностей животного. С учетом всех этих факторов переваримость сырой клетчатки значительно изменяется, однако в литературе содержатся противоречивые данные о влиянии сырой клетчатки на переваримость питательных веществ [19, 24].

Объективными предпосылками для использования ферментных препаратов в кормлении свиней являются:

а) специфика кормовой базы Краснодарского края и типичные рационы (ячменно-пшеничного типа с добавлением жмыхов и шротов), характеризующиеся в целом низкой концентрацией и доступностью питательных веществ и энергии;

б) отсутствие в пищеварительном тракте поросят ферментов, расщепляющих сложные некрахмалистые полисахариды;

в) несовершенство ферментной системы свиней, особенно молодняка, содержащей в кормах ингибиторы пищеварительных ферментов, «антипитательные» и прочие факторы [26].

Скармливание кормосмесей с пониженной доступностью и усвояемостью питательных веществ и энергии, добавки ферментных

препаратов эффективны, в результате повышается продуктивность и жизнеспособность животных, улучшается конверсия корма [20].

В последние годы, с учетом приведенных выше факторов, разрабатываются различные комплексные ферментные добавки для животных. Однако в теории и практике кормления молодняка свиней на Кубани использование ферментного препарата Био-Фид Бета является малоизученной проблемой.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния ферментного препарата Био-Фид Бета в составе моноячменных комбикормов и их влияние на рост, развитие и здоровье поросят на доращивании и откорме

Задачей исследований в научно-хозяйственных опытах стало апробирование разработанных ячменных рационов при выращивании молодняка свиней.

Научно-хозяйственный опыт проводился на свиноводческой ферме семеноводческой агрофирмы «Русь» Тимашевского района. В опытах использовались ферментные препараты фирмы «Ново Нордиск», предоставленные АО «Пищепромпродукт», являющейся ее официальным дистрибьютором.

Подопытные группы формировались по принципу пар-аналогов с учетом породы, происхождения, возраста и живой массы. В итоге было сформировано две группы (контрольная и опытная).

Условия кормления подопытного поголовья были одинаковыми, разница между подопытными животными состояла в добавлении ферментного препарата Био Фид Бета в количестве 465 мг на 1 кг комбикорма опытной группы согласно рекомендациям фирмы-поставщика.

В течение опыта ежедневно вели учет заданных кормов и их остатков. Полный зоотехнический анализ кормов проводился в биохимической лаборатории закрытого акционерного общества «Премикс» г. Тимашевска Краснодарского края.

С учетом фактической питательности кормов были составлены рецепты комбикормов по нормам концентрации питательных веществ, за исключением содержания клетчатки, которого в опытной группе было выше нормативных показателей на 20 % (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, 2003).

Условия содержания поросят всех групп были одинаковыми и соответствовали зоогигиеническим нормам.

Ветеринарно-профилактические мероприятия во всех группах проводились по утвержденным ветеринарной службой планам независимо от условий опыта.

Для поросят до 21-дневного возраста проводился уравнительный период. Затем были сформированы подопытные группы.

На первый опытный период был изготовлен комбикорм на предприятии закрытого акционерного общества «Премикс» г. Тимашевска Краснодарского края. В остальные периоды там же изготавливались белково-витаминно-минеральные добавки и непосредственно в закрытом акционерном обществе семеноводческой агрофирме «Русь» они смешивались с ячменной дертью.

Все животные прошли вакцинации, согласно утвержденному графику хозяйства. За животными велся постоянный контроль состояния здоровья и развития.

Регулярно в конце каждого периода проводились индивидуальное взвешивание поросят, а также исследование гематологических показателей.

Для поросят до 21-дневного возраста был уравнительный период. Затем были сформированы подопытные группы молодняка свиней. Рационы кормления между группами, как видно из данных таблиц 1– 3, по набору кормов практически отличались лишь наличием фермента, вводимого согласно утвержденной методике.

На первый опытный период был изготовлен комбикорм на предприятии ЗАО «Премикс». Состав комбикорма был следующим (%):

ячмень – 74,3; шрот соевый – 12,3; мука рыбная – 8,7; сухой обезжиренный молочный остаток – 1; сахар – 2; соль – 0,2; фосфат обесфторенный – 0,5 и премикс П51-1 – 1.

Ферменты вводились в премиксы и в БВМД. На период с 41 по 60 день рацион состоял из 70 % ячменной дерти и 30 % специально приготовленного БВМД «Старт». На последующий период (с 61 по 120 день) применялся БВМД «Рост» – 20 % от состава рациона, и остальная часть была представлена ячменем – 80 %.

Таблица 1 – Питательность комбикормов для поросят с 21 до 120-дневного возраста

Показатели	Возраст, дней		
	21–40	41–60	61–120
Кормовые единицы	1,21	1,2	1,2
Обменная энергия, МДж	13,4	13,5	13,2
Сухое вещество, г	861	850	862
Сырой протеин, г	200	202	172
Переваримый протеин, г	163	163	134
Лизин, г	11,1	9,8	7,7
Метионин + цистин, г	6,4	5,8	4,7
Сырая клетчатка, г	43,2	50	54
Кальций, г	9,3	9,0	8,0
Фосфор, г	7,1	7,2	6,5
Железо, мг	127	205	159
Медь, мг	22	20	14,5
Цинк, мг	45	103	64
Марганец, мг	29	63	40
Кобальт, мг	0,3	0,6	0,4
Йод, мг	0,37	0,8	0,28
Витамины: А, МЕ	11900	20000	10000
Д, МЕ	1207	2048	1002
Е, мг	46	58	51,9
В1, мг	4	7,0	5,3
В2, мг	4	9,7	4,4
В3, мг	12	29,2	17,9
В4, мг	1486	1671	1424
В5, мг	63	91	67
В12, мкг	67	45	20

Таблица 2 – Состав и питательность БВМД для поросят в возрасте 41–120 дней

Показатели	БВМД	
	«Старт»	«Рост»
Жмых соевый	67,7	86,8
Дрожжи кормовые	15,0	-
Мука рыбная	6,7	-
Метионин	0,1	-
Трикальцийфосфат	4,7	6,6
Мел	1,9	3,0
Соль	0,7	1,0
Ванильный аромат	0,1	0,1
Премикс КС-3	3,1	2,5
В 1 кг содержится		
Кормовые единицы	1,2	1,2
Обменная энергия, МДж	14,7	14,1
Сухое вещество, г	850	900
Сырой протеин, г	367	334
Переваримый протеин, г	322	289
Лизин, г	23,2	21,9
Метионин + цистин, г	11,4	9,1
Сырая клетчатка, г	43,7	54
Кальций, г	28,0	35,0
Фосфор, г	13,6	14,4
Железо, мг	425	387
Медь, мг	45	39,5
Цинк, мг	252	186
Марганец, мг	161	130
Кобальт, мг	1,6	1,4
Йод, мг	2,3	2,0
Витамины:		
А, МЕ	62000	50000
Д, МЕ	6360	5000
Е, мг	71	60
В1, мг	14,6	12,7
В2, мг	28,5	17,6
В3, мг	71,6	52,2
В4, мг	2971	2719
В5, мг	156	97
В12, мкг	141,4	100

Таблица 3 – Состав и питательность комбикорма для I и II периодов откорма

Показатели	Период	
	I	II
Ячмень	72,0	70,0
Отруби пшеничные	10,0	15,0

Жмых подсолнечный	10,0	12,6
Жмых соевый	5,6	-
Фосфат дефторированный	0,8	0,8
Мел	0,6	0,6
Премикс П51-7	1,0	1,0
В 1 кг содержится		
Кормовые единицы	1,1	1,1
Обменная энергия, МДж	13,3	12,9
Сухое вещество, г	872,0	870,0
Сырой протеин, г	150,0	140,0
Переваримый протеин, г	119,0	109,0
Лизин, г	6,5	5,5
Метионин + цистин, г	5,4	5,4
Сырая клетчатка, г	66,0	70,0
Кальций, г	7,2	7,0
Фосфор, г	6,0	5,8
Железо, мг	140,0	143,0
Медь, мг	13,0	13,0
Цинк, мг	50,0	50,0
Марганец, мг	40,0	40,0
Кобальт, мг	0,7	0,7
Йод, мг	0,8	0,7
Витамины:		
А, МЕ	3100,0	3150,0
Д, МЕ	800,0	800,0
Е, мг	40,0	40,0
В1, мг	4,2	4,2
В2, мг	2,9	2,9
В3, мг	14,1	15,4
В4, мг	1303,2	1253,0
В5, мг	92,0	103,0
В12, мкг	25,0	25,0

Для поголовья, находящегося на откорме, использовался премикс с ферментными препаратами двух вариантов для разных групп опыта. Ферментные препараты вводились в состав премикса многоступенчатым методом с помощью специального промышленного оборудования в кормоцехе хозяйства.

Кормление животных осуществлялось согласно технологии, предусмотренной в хозяйстве два раза в сутки и по схеме методик и опыта. Доступ к воде был свободным без ограничений.

Условия содержания животных сравниваемых групп были одинаковыми – в групповых станках по 30 голов. Зоогигиенические параметры микроклимата в помещении поддерживались в соответствии с требованиями санитарных норм.

Продолжительность откорма ограничивалось достижением подопытными животными живой массы 100 кг.

В течение проведения опытов следили за поедаемостью кормов, взвешивая корма во время раздачи и их остатки, а в регулярно отбираемых средних образцах кормов и их остатков, а также кале и моче исследовали содержание необходимых показателей, определяющих переваримость основных и питательных веществ и усвоение азота, кальция и фосфора в организме свиней.

Результаты опыта. По результатам контрольных взвешиваний нами установлены живая масса и среднесуточные приросты животных в разные возрастные периоды (табл. 4).

Таблица 4 – Живая масса и среднесуточные приросты подопытных животных

Показатели	Группа	
	1	2
Живая масса в возрасте, дней		
21	5,68±0,10	5,65±0,10
60	17,86±0,28	20,87±0,27
120	49,42±0,75	52,91±0,88
206	102,10±1,74	109,93±2,03
Среднесуточный прирост живой массы за период, г		
21–60	312,0±5,08	390,0±4,73
61–120	526,0±8,42	534,0±10,60
121–206	613,0±12,35	663,0±14,03
За период 21–206 дней		
Валовой прирост живой массы, кг	96,40	104,97
Среднесуточный прирост, г	521,0±8,94	564,0±10,51
% к контролю	-	102,8

Согласно данным таблицы 4, самые высокие показатели живой массы поросят в 60-дневном возрасте были получены во второй группе, где добавлялся ферментный препарат Био Фид Бета. Поэтому показателю животные второй опытной группы достоверно ($P < 0,05$) превзошли своих контрольных аналогов на 3,01 кг, или на 16,8 %.

Среднесуточный прирост живой массы у подсвинков контрольной группы был равен 312 г. Аналоги из второй группы в среднем за сутки наращивали массу тела, по сравнению с контролем, на 78 г, или 25,0 % ($P < 0,05$).

Во время выращивания до 4-месячного возраста более высокая живая масса на 3,49 кг, или на 7,1 %, по отношению к контролю, была получена во второй группе.

Результаты, полученные во второй опытной группе на конец опыта, превысили показатели контрольной группы на 7,83 кг, или на 7,7 % ($P < 0,05$).

Аналогичная тенденция отмечена и по среднесуточным приростам живой массы в период со 120-дневного возраста и до окончания опыта. Результаты второй группы превысили показатели контрольных аналогов на 50 г, или 8,2 %.

Следовательно, наибольший эффект на рост и развитие животных оказали добавки ферментного препарата Био Фид Бета, так как при этом произошло обогащение целлюлаз, гемицеллюлаз, бета-глюконаз и пектиназ, которые в пищеварительном тракте повышают доступность питательных веществ, скармливаемых комбикормов молодняку свиней.

Свиньи второй группы обладали наибольшей интенсивностью роста. Возраст достижения живой массы в контрольной группе составил 203 дня, а во второй группе – 191 день, т. е. свиньи при скармливании фермента оказались более скороспелыми. Возраст достижения живой массы – 100 кг

во второй группе был меньшим, чем у аналогов контрольной группы на 12 дней.

В опыте также была изучено влияние добавок ферментных препаратов на эффективность использования кормов. На основании данных по потреблению животными кормов и интенсивности их роста были вычислены оплата корма приростом живой массы (табл. 5).

Таблица 5 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

Показатели	Группа	
	1	2
Потреблено с кормами		
Кормовых единиц	433,8	430,4
ЭКЕ	506,8	502,8
Прирост живой массы, кг	96,40	104,97
На 1 кг прироста израсходовано		
Кормовых единиц	4,5	4,1
ЭКЕ	5,3	4,8
% к контролю	100,0	90,6

Как следует из данных таблицы 5, на 1 кг прироста живой массы подвинки контрольной группы израсходовали 5,3 ЭКЕ. Лучшей оплатой корма продукцией отличался откармливаемый молодняк второй группы, который на единицу продукции, по сравнению с аналогами из контрольной группы, на 1 кг прироста живой массы израсходовал на 0,5 ЭКЕ (или на 9,4 %) меньше.

Следовательно, для снижения расхода кормов на единицу продукции при выращивании и откорме молодняка свиней рекомендуется им скормливать ферментный препарат Био Фид Бета в составе комбикормов.

По результатам полного зоотехнического анализа кормов, входящих в состав рациона подвинков в возрасте 4–5 месяцев, их остатков и выделений кала, нами были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 6)

Таблица 6 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатели	Группа	
	1	2
Сухое вещество	74,30±0,36	75,80±0,61
Сырой протеин	73,00±0,72	75,60±0,66
Жир	54,70±0,74	53,20±0,78
Клетчатка	29,60±0,80	32,00±0,85
БЭВ	82,40±0,70	85,70±0,55

Скармливание ферментных препаратов обеспечило более высокий уровень процессов пищеварения, благодаря чему у животных второй группы достоверно увеличилась переваримость почти всех основных питательных веществ рациона, кроме жира.

Данные о балансе азота в организме свиней приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Баланс азота в организме подопытных животных

Показатели	Группа		
	1	2	
Принято с кормом, г	67,52	68,06	
Выделено, г: в кале в моче	17,28	15,43	
	24,92	25,1	
Переварилось, г	50,24	52,63	
Отложилось, г	25,32	27,53	
Использовано (%):			
	от принятого	37,50	40,45
	от переваренного	50,40	52,31

Из данных таблицы 7 следует, что баланс азота у всех животных в ходе физиологического опыта был положительным.

По обмену минеральных веществ можно отметить следующее: содержание макроэлементов в рационах молодняка свиней оказывает существенное влияние на рост и развитие организма животных. Исходя из этого, действие ферментных препаратов на минеральный обмен в организме можно оценить по балансу кальция и фосфора (табл. 8).

Таблица 8 – Баланс кальция и фосфора у подопытных животных

Показатели	Группа	
	1	2
Кальций		
Принято с кормом, г	24,20	23,90
Выделено, г:		
в кале	11,53	11,21
в моче	0,49	0,50
Баланс, г	12,18	12,19
Использовано от принятого, %	50,33	51,00
Фосфор		
Принято с кормом, г	18,90	19,00
Выделено, г:		
в кале	10,10	10,11
в моче	0,63	0,64
Баланс, г	8,17	8,25
Использовано от принятого, %	43,23	43,42

На основании выполненных аналитических исследований установлено, что баланс макроэлементов кальция и фосфора у всех животных в опыте был положительным.

Баланс кальция у животных сравниваемых групп колебался в пределах 12,18–12,19 г, причем между ними достоверных различий не установлено.

Фосфора в организме всех групп животных за исследуемые сутки откладывалось в пределах 8,17–8,25 г. Однако, как и в случае с кальцием, достоверных различий между показателями не было установлено.

В целях изучения влияния ферментных препаратов на состояние организма растущих и откармливаемых свиней были определены морфологические и биохимические показатели их крови (табл. 9).

Таблица 9 – Морфологические и биохимические показатели крови животных

Показатели	Группа	
	1	2
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,74±0,15	5,90±0,09
Лейкоциты, $10^9/л$	16,85±0,93	16,75±0,46
Гемоглобин, г/л	107,1±2,17	107,9±2,29
Резервная щелочность, ед. Бод.	463,00±9,75	484,00±9,00
Общий белок, г/л	62,68±0,70	62,98±1,02
Кальций, г/л	9,52±0,18	9,50±0,31
Фосфор, г/л	6,1±0,13	6,1±0,09

Известно, что эритроциты выполняют жизненные функции транспортировки кислорода и всосавшихся в кишечнике питательных веществ к различным органам и тканям. Благодаря их уникальному строению, свободные аминокислоты доставляются в мышцы с тем, чтобы участвовать в синтезе белковых молекул органов и тканей животного.

Установлено, что содержание эритроцитов в начале опыта было практически одинаковым и находилось в пределах физиологической нормы, а под действием скармливания ферментных препаратов увеличилось во второй группе на 2,8 %.

Гемоглобин, входящий в состав эритроцитов, относится к хромопротеинам. Он является необходимым фактором для катализования окислительно-восстановительных процессов в организме животного. Он адсорбирует на своей поверхности свободные аминокислоты, поступившие в кровь, и переносит их к кроветворным органам, что в немалой степени происходит благодаря наличию в гемоглобине витамина В₁₂.

Очевидно, вследствие добавок в рационы изучаемого ферментного препарата, в опытный период эксперимента в крови животных второй группы содержание гемоглобина незначительно повысилось.

В состав общего белка крови входят альбуминовые и глобулиновые фракции. Наличие гамма-глобулиновой фракции крови определяет, в значительной степени, защитные функции растущего организма. В результате эксперимента установлено, что при незначительном увеличении общего белка во второй группе, особых различий в белковых фракциях между ними и контрольными животными не было обнаружено.

По содержанию лейкоцитов существенных различий в группах животных не установлено.

Резервная щелочность позволяет оперативно реагировать организму животного на изменение величины рН поступающих в пищеварительный тракт кормов, стабилизируя интенсивность обменных процессов. Этот показатель крови животных всех групп в начале опыта был в пределах нормы, а в конце опыта прослеживалась незначительная тенденция к увеличению резервной щелочности в крови животных второй группы, которым скармливались ферментные препараты.

О минеральном обмене в организме растущих подсвинков мы судим по содержанию в сыворотке крови кальция и фосфора.

Установлено, что эти элементы в сыворотке крови подопытных животных были в пределах физиологической нормы. По насыщенности сыворотки крови подсвинков кальцием и неорганическим фосфором, как в начале опыта, так и за опытный период в целом, существенных изменений не наблюдалось.

Включение в состав рационов молодняка свиней ферментного препарата Био Фид Бета не оказало отрицательного действия на их организм, хотя имело место недостоверное повышение количества эритроцитов, гемоглобина и общего белка в крови животных опытной

группы. При этом все морфологические и биохимические показатели крови свиней всех подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Таким образом, оценка физиологического состояния организма животных, потреблявших в составе рационов изучаемый ферментный препарат, по результатам гематологических исследований, позволяет сделать вывод о том, что эти добавки не оказали отрицательного действия на обменные процессы молодняка свиней при выращивании и откорме.

Мясная продуктивность откормленных животных. В конце эксперимента из каждой группы было отобрано по 5 животных с живой массой, аналогичной среднему показателю по группам, и был проведен их контрольный убой (табл. 10).

Таблица 10 – Результаты контрольного убоя

Показатели	Группа	
	1	2
Предубойная живая масса, кг	102,0±1,8	109,2±1,7
Убойная масса, кг	68,7±1,6	76,3±1,4
Убойный выход, %	67,3±0,9	69,9±0,5
Длина туши, см	88,0±1,0	92,4±0,9
Толщина шпика над 6–7-грудным позвонком, мм	39,0±0,7	35,0±0,7
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,5±0,4	32,1±0,5
Масса задней трети полутуши, кг	9,7±0,3	10,7±0,2

Результаты проведения контрольного убоя (см. табл. 10) позволили установить некоторые закономерности относительно влияния ферментных препаратов в комбикормах для свиней на их убойные и мясосальные качества.

По отношению к контрольной группе, предубойная масса животных второй группы была выше на 7,2 кг, а убойная масса – на 7,6 кг.

Величина убойного выхода в контрольной группе равнялась 67,3 %, во второй опытной группе – 69,9 %, т.е. была выше на 2,6 %.

Площадь «мышечного глазка» у откормленных опытных животных, по сравнению с контролем, увеличилась на 2,6 см².

Таким образом, введение фермента Био Фид Бета способствовало увеличению убойных выходов и площади «мышечного глазка», следовательно, и формированию мясных качеств молодняка свиней в процессе выращивания и откорма.

В процессе экспериментальной работы исследовали морфологический состав полутуш и химический состав мяса (табл. 11).

Таблица 11 – Морфологический состав полутуш и химический состав мяса

Показатель	Группа	
	1	2
Морфологический состав полутуш		
Мясо, кг	17,46±0,72	19,48±0,65
%	56,7	57,5
Сало, кг	9,78±0,38	10,54±0,36
%	31,8	31,1
Кости, кг	3,54±0,10	3,86±0,11
%	11,5	11,4
Химический состав мяса, %		
Сухое вещество	28,2	28,6
Белок	21,9	22,2
Жир	5,5	4,7
Зола	1,1	1,1

По показателям морфологического состава полутуш и химического состава мяса установлено, что скармливание ферментного препарата Био Фид Бета во второй группе оказало положительное влияние на мясные качества подсвинков, что нашло отражение в повышении выхода мяса на 2,02 кг, или на 0,8 %, по сравнению с контрольными животными, и насыщенности его сухим веществом и белком. Содержание белка в мясе во второй группе составило 22,2 %, или было на 1,4 % выше, чем в контрольной группе. В результате при одинаковом содержании в составе

мяса золы в контрольной группе установлено более высокое (на 0,8 %) содержание жира, чем во второй группе.

Условия кормления свиней в нашем эксперименте не оказали отрицательного влияния на сальную продуктивность и некоторые физико-химические показатели сала откормленных животных (табл. 12).

Таблица 12 – Физико-химические показатели сала

Показатели	Группа	
	1	2
Масса внутреннего жира, кг	5,0	4,9
Толщина шпика, см	3,37	3,33
Сухое вещество в сале, %	92,2	92,7
Йодное число	54,0	53,6
Температура плавления, °С	44,4	45,2

Химический состав сала у контрольных и опытных животных оказался практически равным. Следует отметить, что качественные показатели сала имели лучшую характеристику у свиней второй группы при скормливании ферментного препарата.

Во время проведения контрольного убоя животных изучался морфологический состав внутренних органов у свиней (табл. 13).

Таблица 13 – Морфологический состав внутренних органов свиней

Показатели	Группа	
	1	2
Масса сердца, кг	0,34	0,47
Масса легких, кг	0,55	0,64
Масса печени, кг	1,56	1,77
Масса почек, кг	0,25	0,27
Масса селезенки, кг	0,14	0,17
Объем желудочного сока, л	6,5	7,0
Длина толстой кишки, м	5,2	5,5
Длина тонкого кишечника, м	22,3	23,1
Длина слепой кишки, см	27,1	27,2

Скармливание Био Фид Бета откармливаемому молодняку свиней оказало положительное влияние на развитие внутренних органов. Показатели массы сердца, печени и селезенки свидетельствуют о лучшем

развитии сердечно-сосудистой системы и кроветворной функции животных второй группы. Величина массы лёгких показывает, что у свиней опытной группы более интенсивно проходили газообменные и окислительно-восстановительные процессы в организме.

При скармливании испытуемых добавок у животных опытной группы длина тонкого и толстого кишечника возрастала.

Очевидно, что увеличение длины толстого и тонкого кишечника, наряду с большим объёмом желудка, у животных опытной группы способствовало повышению продолжительности прохождения химуса через пищеварительный тракт и времени всасывания питательных веществ через слизистую оболочку кишечника, обеспечивая тем самым лучшее использование энергии и питательных веществ кормов.

Использование ферментного препарата Био Фид Бета в рационах для свиней с высоким содержанием зерна ячменя положительно влияет на физиологические процессы, происходящие в организме животных, и повышение их продуктивности. Поэтому рекомендуется его использовать в количестве 465 мг на 1 кг комбикорма при выращивании молодняка свиней разных половозрастных групп.

Список литературы

1. Абилов Б.Т. Эффективность комбинированного использования БВМД при откорме помесных свиней / Б.Т. Абилов, В.В. Семенов, И.А. Сергеев // Зоотехния. – 2008. – № 8. – С. 18–19.
2. Асташов А.Н. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-бройлеров / А.Н. Асташов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Кукуруза и сорго. – 2009. – № 5. – С. 13–14.
3. Герасименко М.А. Ферментные препараты в кормлении свиней // Зоотехния. – 1989. – № 3. – С. 41–42.
4. Драганов И.Ф. Влияние мультиферментного препарата на обмен веществ и продуктивность у цыплят-бройлеров /И.Ф. Драганов, Г.Ш. Рабаданова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 3. – С. 105–113.
5. Кононенко С.И. Премиксы, обогащенные ферментами в рационах свиней / С.И. Кононенко // Свиноводство. – 2006. – № 1. – С. 10–11.
6. Кононенко С.И. Повышение питательности рационов откармливаемых свиней / С.И. Кононенко // Комбикорма. – 2007. – № 4. – С. 47–48.

7. Кононенко С.И. Ферменты в комбикормах для свиней / С.И. Кононенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 10. – С. 170–174.
8. Кононенко С.И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней / С.И. Кононенко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 1. – С. 86–91.
9. Кононенко С.И. Действие ферментного препарата Роксазим G2 на показатели крови молодняка свиней / С.И. Кононенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Серия: ветеринарные науки. – 2009. – № 1 (Ч.1.). – С. 281–282.
10. Кононенко С.И., Чиков А.Е., Осепчук Д.В., Скворцова Л.Н., Пышманцева Н.А. Использование жировой добавки из отходов маслоэкстракционной промышленности для поросят-отъемышей // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 3. – С. 35–43.
11. Кононенко С.И. Ферментный препарат Ронозим WX в комбикормах с тритикале для молодняка свиней / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. – № 4 (19). – С. 169–170.
12. Кононенко С.И. Способ повышения эффективности кормления свиней / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2010. – № 6 (27). – С. 105–107.
13. Кононенко С.И. Влияние фермента Ронозим WX на переваримость питательных веществ / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (28). – С. 107–108.
14. Кононенко С.И. Ферментный препарат широкого спектра действия Ронозим WX в кормлении свиней / С.И. Кононенко, Л.Г. Горковенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №04(68). С. 451–461. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/20.pdf>
15. Кононенко С. И. Эффективность использования Ронозим WX в комбикормах свиней / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 103–106.
16. Кононенко С. И. Ферментный препарат Роксазим G2 в комбикормах свиней / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(71). С. 476 – 486. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/55.pdf>
17. Кононенко С.И. Ферменты в кормлении молодняка свиней / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 7. – С. 18–21.
18. Кононенко С. И. Комбикорма с рапсовым жмыхом для свиней / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №08(72). С. 456–472. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/03.pdf>
19. Кононенко С. И. Влияние гранулирования комбикормов на здоровье свиней / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков, Д.В. Осепчук, В.И. Бондаренко // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 5. – С. 29–30.

20. Кононенко С.И. Тритикале в кормлении свиней /С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №09(73). С. 470–481. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/09.pdf>
21. Куприянов С. В. Использование премикса и ферментного препарата в кормлении молодняка мясных свиней / С.В. Куприянов, Б.Т. Абилов // Зоотехния. 2007. – № 11. – С. 15–17.
22. Семенов В. В. Ферментный препарат ГлюкоЛюкс-Ф в комбикормах для супоросных и лактирующих свиноматок / В.В. Семенов, С.А. Беленко, Н.В. Цыбульский // Зоотехния. 2009. – № 11. – С. 8–10.
23. Тарасенко О.А. Улучшение конверсии белка жмыхов и шротов у растущих свиней / О.А. Тарасенко, Е.Н. Головкин, С.И. Кононенко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 1. – С. 49–57.
24. Темираев Р.Б. Эффективность использования ферментного препарата и фосфатидов при выращивании цыплят-бройлеров /Р.Б. Темираев, А.А. Баева, З.С. Хамицаева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 5 (26). – С. 118–120.
25. Kononenko S. I. Method of mixed fodder efficiency increase / S.I. Kononenko //9 International Symposium of Animal Biology and Nutrition. Bucharest, Rumania. – 2010. – P. 22.
26. Kononenko S. I. Effect of Roxazim G2 introduction into the compound feed for growing and fattening pigs / S. I. Kononenko //Archiva Zootechnica. – Romania. – 2011. – Vol. 14:1. – P. 13–18.