

22. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков / В. Ф. Радчиков, Н. В. Пиллюк, Н. А. Шарейко, В. В. Букас, В. Н. Куртина, Д. В. Гурина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : БГСХА, 2014. – Вып. 17, ч. 1. – С. 104-113.

23. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, О. Ф. Ганущенко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича, г. Ставрополь, 25 нояб. 2016 г. – Ставрополь, 2016. – С. 460-468.

24. Радчиков, В. Повышение эффективности использования зерна / В. Радчиков // Комбикорма. – 2003. – № 7. – С. 30.

25. Важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалаева, Д. В. Гурина, Л. А. Возмитель, В. В. Букас // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 151-157.

26. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки : ГГАУ, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 149-156.

27. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пиллюк, А. Я. Райхман // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогигиена, содержание. – С. 3-11.

Поступила 20.03.2020 г.

УДК 636.4.085:66.094.6

Л.М. КУЗЬМЕНКО

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЯ КОРМОВ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

*Полтавская государственная аграрная академия,
г. Полтава, Украина*

Представлены данные изучения воздействия на показатели продуктивности свиней, конвенсию корма, биохимические показатели крови, качество мяса и экономическую целесообразность использования ветеринарного препарата Кронцид-Л1, содержащего хелатных соединений микроэлементов. Установлено, что продуктивность животных, получавших данный препарат, была на 49,3 г выше, а затраты кормов на единицу прироста на 12,6 % ниже. Так, чистая прибыль в опытной группе на одну голову была больше на 16,9 % и уровень рентабельности выше на 4,3 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: молодняк свиней, крупная белая порода, комбикорм, подкислитель кормов, микроэлементы, прирост, кровь, мясо, исследования, продуктивность.

L.M. KUZMENKO

USE OF FEED ACIDIFIER WITH TRACE ELEMENTS IN CHELATE FORM FOR YOUNG PIG FEEDING

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine

The data on studying the effect of pig performance indicators, feed conversion, blood biochemical parameters, meat quality and economic feasibility are presented. It has been determined that performance of animals treated with this preparation was 49.3 g higher, and feed cost per unit of weight gain was 12.6% lower. So, the net profit in experimental group per animal was 16.9% higher and profitability level was 4.3% higher compared to the control.

Keywords: young pigs, large white breed, compound feed, feed acidifier, trace elements, weight gain, blood, meat, research, performance.

Введение. Главный фактор развития любой отрасли животноводства – сбалансированное полноценное кормление. В современных условиях производства возникает ряд новых проблем существенного повышения переваримости кормов, их конверсии и экономической эффективности. Для значительного улучшения пищеварения и усвоения питательных веществ широко применяют кормовые ферменты, пробиотики, пребиотики, подкислители кормов, фитазосодержащие препараты. Также важной проблемой в кормлении свиней является процесс нейтрализации микотоксинов кормов, негативно влияющих на здоровье животных и их продуктивность.

В качестве альтернативы антибиотикам за последние годы предложено немало препаратов, способствующих повышению сохранности и жизнеспособности молодняка животных, среди которых препараты нового поколения, изготовленные на основе органических кислот, – подкислители кормов. Добавление их в рацион животных снижает уровень кислотности в желудке, улучшает переваримость кормов, предотвращает расстройства желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Белки рациона лучше перевариваются при уровне кислотности в желудке равном 3 ($\text{pH} = 3$). До месячного возраста в желудке поросят недостаточно выделяется соляной кислоты, и средний уровень кислотности повышается ($\text{pH} = 5-6$), что может привести к развитию сальмонеллы и кишечной палочки.

Высокий уровень кислотности в желудке способствует большему выделению сока и ферментов поджелудочной железы – это главный фактор дальнейшего оптимального переваривания и усвоения организмом питательных веществ. Если в кишечнике размножаются патогенные бактерии, то площадь поверхности, где проходит всасывание питательных веществ, уменьшается. Благодаря тому, что в состав под-

кислителей входят органические кислоты, которые обладают бактерицидным эффектом при высоких значениях рН (в нейтральной среде), они уменьшают содержание патогенных бактерий, улучшают всасывание питательных веществ в кишечнике и повышают продуктивность животных [1]. При применении подкислителей необходимо учитывать состав комбикорма, используемый для кормления поросят, при большом содержании в нём компонентов, богатых белком и минеральными веществами, которые затормаживают снижение рН в желудке. Чем больше буферные свойства сырья, тем больше требуется препарата для снижения рН до оптимального уровня.

В мировой практике есть немало фирм и организаций, которые занимаются изготовлением и внедрением в производство подкислителей кормов, в частности, Novus (истинные хелаты), Alltech, Biochem, Kemin, Phytobiotics, Schaumann, Angel Yast, Lipidos Toledo и многие другие [2, 3, 4].

Часто препараты для животноводства содержат несколько действующих веществ, которые исполняют определённые функции при потреблении животными. Это касается и препаратов – источников биологически активных веществ, в том числе витаминов, микро- и макроэлементов.

Цинк, железо, марганец, медь, кобальт и селен, как основные микроэлементы, широко используются в кормах для животных в органических формах, при этом хелатные соединения занимают основной сегмент рынка.

В Украине одним из предприятий, занимающихся производством и реализацией препаратов для животноводства, является частное предприятие «Кронос Агро». Среди продукции предприятия можно выделить ветеринарный препарат Кронцид-Л, являющийся одновременно подкислителем кормов, который содержит отдельные микроэлементы в хелатной форме. Эффективность использования в кормлении свиней данного препарата изучалась в наших исследованиях.

Кронцид-Л – прозрачный зелёно-голубой раствор, содержащий в водном растворе ортофосфорную, лимонную, молочную, янтарную и бензойную кислоты в количестве 15 % по массе и 2,4 % хелатных соединений микроэлементов – железа, цинка, марганца и меди. По данным производителя, применение Кронцид-Л:

- снижает рН содержимого ЖКТ до оптимального уровня, что приводит к более эффективному усвоению питательных веществ;
- под действием кислот возрастает эффективность пепсина, что способствует лучшему расщеплению белков;
- подавляет рост и развитие болезнетворных бактерий;
- действие препарата направлено на активизацию эндогенной микрофлоры благодаря специфическому подбору смеси кислот и хелатных

микроэлементов;

- влияет на улучшение конверсии корма и сохранности поголовья;

- препарат является источником легкодоступных микроэлементов железа, цинка, меди и марганца в хелатной форме.

При применении препарата необходимо контролировать pH воды на уровне не менее 4,5. Срок хранения – три года. Побочного негативного влияния на рост и развитие животных и качество продукции не отмечено [5].

Основной целью исследований было изучение влияния ветеринарного препарата Кроноцид-Л с содержанием хелатных соединений микроэлементов на продуктивность молодняка свиней на откорме, конверсию корма, биохимическое значение крови, качественные показатели мяса.

Материал и методика исследований. Для решения поставленной задачи в условиях экспериментальной базы Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины проведён научно-хозяйственный опыт. Для данных исследований был разработан комбикорм, в состав которого входили следующие компоненты: ячмень – 50 %, кукуруза – 10 %, пшеница – 24 %, шрот соевый – 15 %, премикс – 1 %, мел, соль. Питательность данного комбикорма составляла 1,18 кормовых единиц и 117 г переваримого протеина на кормовую единицу.

Исследования проводились на молодняке свиней на откорме живой массой от 30 до 100 кг с последующим убоем трёх голов из каждой подопытной группы. Животные крупной белой породы отбирались по принципу аналогов в две подопытные группы (по 11 голов в каждой). Зоотехнический анализ кормов, мяса и биохимические показатели крови были исследованы в лабораториях Института свиноводства и АПП НААН. Препарат скармливали путём выпойки животным с его добавкой по 1 кг (1 л) / т воды.

Запланированные исследования проводились согласно методической схеме, приведённой в таблице 1. В научно-хозяйственном опыте изучалась зоотехническая целесообразность, экономическая эффективность и перспектива использования Кроноцид-Л для повышения интенсивности роста, жизнестойкости, снижение затрат кормов и себестоимости выращивания молодняка свиней с учётом следующих показателей: среднесуточные приросты, г; затраты кормов на единицу прироста, к. ед.; фактический объём потребления кормов каждой подопытной группой, кг; экономические показатели выращивания поросят.

Корма, используемые в научно-хозяйственном опыте, проанализированы по показателям: содержание влаги и сухого вещества, золы, клетчатки, протеина, кальция, жира, фосфора [6].

Таблица 1 – Методическая схема проведения исследований в научно-хозяйственном опыте

Подопытные группы	Условия кормления	Количество голов	Норма введения, л/т воды
I контрольная	основной рацион (ОР)	11	-
II опытная	ОР + препарат Кроноцид-Л	11	1

Для научного анализа влияния препарата Кроноцид-Л на параметры биохимических показателей крови в начале исследований и по их завершению взяли кровь у животных контрольной и опытной групп и провели её анализ по показателям: общий белок крови, общая глюкоза, общий кальций (Са), неорганический фосфор (Р), фермент АсАТ, фермент АлАТ, коэффициент де Ритиса [7].

По достижении животными живой массы 100 кг провели убой для определения физико-химических показателей качества мяса по показателям: рН, нежность, влагоудерживающая способность, потери мяса при термической обработке, а также содержание общей влаги, золы, жира, протеина, кальция, фосфора [8]. Все исследования проводились с использованием принятых методик, материалы исследований обработаны статистически. По результатам исследований определена эффективность действия препарата Кроноцид-Л, даны конкретные рекомендации по его использованию в производственных условиях [9, 10].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Для проведения научно-хозяйственного опыта по изучению действия ветеринарного препарата Кроноцид-Л проведён химический анализ комбикорма, рассчитана его питательность и составлен рацион кормления подопытных животных, сбалансированный по основным показателям и имеющий высокий энергетический уровень. На 1 км. ед. приходилось 117 г переваримого протеина, клетчатки и незаменимых аминокислот – согласно норме, соотношение Са : Р составляло 1,5 : 1. В рационе было недостаточно каротина.

Комбикорм хорошо поедался животными, имел хороший внешний вид, уровень помола; его готовили на установке МКУ-7,5.

Кормление животных проводилось дважды в сутки – в 8 и 16 часов – сухими комбикормами, увлажнёнными водой. Кормление проводилось практически неограниченно, животные имели свободный доступ к воде. Был организован ежедневный учёт затрат комбикорма в контрольной и опытной группах.

Использование комбикормов животными в опыте. За период исследований животными контрольной группы было потреблено 2113,9 кг комбикорма, а опытной – 1988,7. Учитывая, что питательность ком-

бикорма в кормовых единицах составила 1,2 к. ед. в 1 кг, животные контрольной группы на 590 кг полученного прироста потратили 2537 кг к. ед., а в опытной группе на 624 кг прироста потрачено 2386 кг к. ед. Животные опытной группы на 1 кг прироста тратили 3,82 к. ед., а в контрольной группе данный показатель составлял 4,30 к. ед., что на 0,48 к. ед. больше и выше, чем в опытной группе на 12,6 %.

Динамика изменения кислотности воды при применении препарата. Использование ветеринарного препарата Кронацид-Л как подкислителя повлияло на повышение кислотности воды, которой поили подопытных животных (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика изменения кислотности воды

Контроль – (зима)			Перед началом опыта				В окончании опыта			
дата	t во-во-ды, °С	зна-че-ние рН	дата	t во-во-ды, °С	с кро-но-ци-дом	чи-стая	дата	t во-во-ды, °С	с кро-но-ци-дом	чи-стая
25.02	10	7,29	6.07	23	6,65	7,13	15.09	17	6,32	7,13
26.02	17	7,36	8.07	23	6,65	7,09	16.09	22	6,33	7,15
27.02	18	7,68	9.07	24	6,65	7,25	17.09	23	6,39	7,19
1.03	17	7,93	12.07	23	6,73	7,25	20.09	22	6,40	7,23
Среднее зна-чение		7,56			6,67	7,18			6,36	7,17

Отмечено, что вода, которой поили животных, была слабощелочной, а при добавлении к ней препарата Кронацид-Л (из расчёта 1 л/т) она становилась слабокислой. Так, чистая вода имела рН = 7,17-7,18, а с добавкой препарата она приобретала рН на уровне 6,36-6,67, что на 10,3 % ниже. Установлено, что вода для поения животных в зимний период имела на 5,3 % кислотность ниже, чем летом.

Результаты биохимического анализа крови. Результаты биохимического анализа крови, забор которой проводился в начале и по окончании исследований, приведены в таблице 3. Как видно из приведённых данных, перед началом исследований биохимические показатели крови животных контрольной и опытной групп не отличались и находились в пределах нормы. Использование Кронацид-Л способствовало достоверному росту в сыворотке крови общего белка, глюкозы и АлАТ, что свидетельствует (учитывая тенденцию к росту содержания аспаргатаминотрансферазы) об определённой активизации белкового и энергетического обмена. Снижение коэффициента де Ритиса также может указывать на нормализацию обмена веществ.

Таблица 3 – Результаты биохимического анализа крови

Биохимические показатели	До начала опыта		В конце опыта		±	
	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт
Глюкоза, ммоль/л	4,64± 0,93	4,83± 0,91	4,71± 0,12	5,78± 0,13*	+0,07	+0,95
Кальций, ммоль/л	3,43± 0,27	3,31± 0,25	3,51± 0,27	3,02± 0,38	+0,08	-0,29
Фосфор, ммоль/л	1,55± 0,28	1,48± 0,19	1,64± 0,11	1,92± 0,09	+0,09	+0,44
Кальций / Фосфор	2,21± 0,31	2,85± 0,03	2,14± 0,16	1,56± 0,09	-0,07	-1,29
Общий белок, г/л	52,61± 1,60	53,84± 1,58	58,94± 2,11	67,75± 2,98*	+5,63	+13,91
АсАТ, ммоль/ч×л	0,69± 0,10	0,66± 0,01	0,76± 0,03	0,88± 0,03	+0,07	+0,22
АлАТ, ммоль/ч×л	0,24± 0,05	0,22± 0,14	0,35± 0,01	0,49± 0,01	+0,11	0,27
Коэффициент де Ритиса	2,91± 0,14	2,96± 0,08	2,17± 0,07	1,80± 0,05	-0,74	-1,16

Примечание: * – $p \leq 0,05$

Влияние на качественные показатели мяса подопытных животных. Для изучения физико-химических свойств мяса подопытных животных проведён убой трёх голов из каждой группы (таблицы 4 и 5).

Таблица 4 – Физические свойства мяса подопытных животных

№ пробы	pH	Нежность, с	Влаго-удерживающая способность, %	Потери при обработке, %
Опытная группа				
1	5,22	12,26	45,43	23,32
2	5,27	8,77	50,04	25,31
3	5,30	13,81	42,77	28,39
Среднее	5,26±0,02	11,61±1,50	46,08±2,14	25,67±0,48
Контрольная группа				
4	5,37	14,90	46,19	16,59
5	5,35	6,52	54,83	15,97
6	5,34	8,41	52,73	16,94
Среднее	5,35±0,01	9,94±2,71	51,25±2,60	16,50±0,28

Физико-химические и химические показатели качества мяса свиней подопытных групп находились в пределах норм. Достоверной разницы между группами не установлено. Наблюдались некоторые различия по

показателям влагоудерживающей способности и потерь влаги при термической обработке образцов мышечной ткани. Лучшие показатели имели животные, получавшие в рационе Кроноцид-Л. По химическим показателям в мясе свиней опытной группы также выявлено соответственно ниже значения содержания внутримышечного жира.

Таблица 5 – Химические свойства мяса подопытных животных

№ пробы	Общая влага	Зола	Жир	Протеин	Кальций	Фосфор
Опытная группа						
1	72,03	1,135	4,86	21,98	0,060	0,184
2	72,30	1,121	4,86	21,72	0,064	0,233
3	75,67	1,169	2,53	20,64	0,051	0,192
Среднее	73,33± 0,86	1,142± 0,01	4,08± 0,78	21,45± 0,41	0,072± 0,001	0,203± 0,002
Контрольная группа						
1	74,89	1,168	3,53	20,41	0,043	0,170
2	75,83	1,131	3,45	19,59	0,041	0,187
3	73,17	1,178	3,71	21,94	0,049	0,237
Среднее	74,63± 0,78	1,159± 0,01	3,56± 0,08	20,64± 0,69	0,044± 0,001	0,198± 0,002

Продуктивность животных в опыте и экономическая эффективность исследований. По результатам опыта на животных опытной группы получено 638,7±32,8 г среднесуточных приростов, тогда как у животных контрольной группы данный показатель был на 49,3 г ниже. В разрезе отдельных животных среднесуточные приросты в опытной группе были в пределах от 421 до 831 г, а в контрольной – от 439 до 791 г.

За счёт меньшего использования кормов на единицу прироста его себестоимость в опытной группе была ниже по сравнению с контролем, что позволило в опытной группе получить больше чистой прибыли и, соответственно, повысить уровень рентабельности на 4,3 %.

Заключение. Как показали результаты исследований, полученные при использовании препарата, продуктивность животных в опытной группе была на 49,3 г выше по сравнению с контролем, а затраты кормов на получение прироста – на 0,48 к. ед., или на 12,6 % ниже.

Добавка препарата Кроноцид-Л к воде в количестве 1 л/т и его действие как подкислителя повышала кислотность на 10,3 %. Использование ветеринарного препарата Кроноцид-Л не повлияло негативно на качество мяса подопытных животных.

Меньшее использование кормов на получение прироста повлияло на экономическую эффективность применения препарата из-за снижения его себестоимости. Так, чистая прибыль в опытной группе на одну

голову увеличилась на 16,9 % и уровень рентабельности – на 4,3 % по сравнению с контролем.

Литература

1. Подкислитель для комбикормов биоацид. – Киев : Биохем ЛТД, 2006.
2. Ефективність використання нового препарату – підкисловача кормів з вмістом хелатних сполук мікроелементів – у годівлі молодяку свиней / Л. М. Кузьменко [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2011. – № 4. – С. 81-85.
3. Лавренова, В. Органические источники микроэлементов в кормлении животных / В. Лавренова // Ценовик. – 2017. – № 10. – С. 55-59.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
4. Савченко, С. В испытании подкислителей на «Омском беконе» победил Селацид / С. Савченко, Д. Дрожжачих // Свиноводство. – Полтава, 2003. – № 23. – С. 14-16.
5. Препарат ветеринарный «Кронцид-Л» (с микроэлементами) : инструкция по применению // Кронос Агро [Электрон. ресурс]. – 2020. – Режим доступа: http://kronos-agro.com.ua/ru/Products_RU/RU_Kronocid/RU_KronocidLmicr.php
7. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / під ред. В. В. Влізло [та ін.]. – Вид. 3-е, перероб. і доп. – Львів, 2004. – 399 с.
8. Поливода, А. М. Методика оценки качества продуктов убоя у свиней / А. М. Поливода, Р. В. Стробыкина, М. Д. Любецкий // Методики исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. – С. 48.
9. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – Москва : Колос, 1969. – 256 с.
10. Почерняева, Г. М. Методика постановки научно-хозяйственных опытов по кормлению поросят-отъемышей / Г. М. Почерняева // Методики исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. – С. 69-77.

Поступила 30.03.2020 г.

УДК 636.085.34+636.085.52

А.А. КУРЕПИН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИЛОСА КУКУРУЗНОГО С УЧЁТОМ СОДЕРЖАНИЯ НЕЙТРАЛЬНО- И КИСЛОТНО- ДЕТЕРГЕНТНОЙ КЛЕТЧАТКИ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Целью данной работы является совершенствование оценки силоса кукурузного с учётом содержания нейтрально- и кислотно-детергентной клетчатки. В исследованиях установлено, что для высшего класса качества силоса кукурузного среднее содержание нейтрально-детергентной клетчатки следует считать 43,88 %±0,7, кислотно-