

УДК 636.087

UDC 636.087

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ

EFFECT OF FERMENTS ON PRODUCTIVITY

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

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

Автором изучена эффективность рациона с применением фермента «НАТУФОС 5000». Введение в состав комбикорма для цыплят-бройлеров ферментного препарата способствует увеличению живой массы на 4,5 % и среднесуточных приростов на 6,1 %

The author has studied the efficiency of diets with NATUPHOS 5000 enzyme preparation. Adding the enzyme preparation into the mixed fodder for chicken broilers favors increase of live weight by 4,5 % and average daily weight gain by 6,1 %.

Ключевые слова: ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ, «НАТУФОС 5000», КОМБИКОРМ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КЛЕТЧАТКА, ПРИРОСТ, ЖИВАЯ МАССА, ЗАТРАТЫ КОРМА

Keywords: CHICKEN BROILERS, ENZYMATIC AGENT, «NATUPHOS 5000», COMPOUND FEED, PRODUCTIVITY, FIBRE, WEIGHT GAIN, LIVE WEIGHT, FEED CONVERSION RATIO

Высокие темпы мирового производства мяса птицы во многом связаны с последними достижениями в области генетики, селекции, кормления, технологии содержания и ветеринарной защиты. Современные кроссы обладают громадным генетическим потенциалом для роста и эффективной конверсии корма [31].

В птицеводстве самая высокая отдача на единицу затраченных ресурсов, в том числе кормов (в 2–3 раза ниже, чем в свиноводстве и в скотоводстве), благодаря чему эта отрасль развивается уверенно и эффективно. Продукция птицеводства существенно дешевле, чем свинина и говядина, что очень важно при низкой покупательной способности населения [30, 33].

Основным способом повышения прибыли птицеводческих предприятий является сокращение затрат на производство без снижения продуктивности птицы. Поскольку 70 % затрат в птицеводстве приходится на корма, сокращение именно этой статьи расходов наиболее важно. Замена дорогостоящих компонентов на более дешёвые – оптимальный метод снижения стоимости комбикорма [41].

Таковыми дешёвыми кормами, на которые следует обратить внимание, в первую очередь, является местное нетрадиционное сырьё тритикале, сорго, горох, рапс, отруби и т. д. Включение их в рацион позволяет значительно снизить стоимость корма [1, 19, 29]. Однако большинство дешёвых кормов имеет основной недостаток – повышенное содержание антипитательных веществ: некрахмалистых полисахаридов, в том числе клетчатки и лигнинов, а также фитатов, глюкозидов и других, затрудняющих пищеварение птицы и усвоение её организмом питательных веществ корма [10, 15, 22]. Усвояемость обменной энергии корма зависит от различных факторов, в том числе от содержания некрахмальных полисахаридов (НПС) [11, 16]. Как известно, НПС негативно сказываются на усвояемости жира, белков, аминокислот, замедляют перенос химуса в желудочно-кишечный тракт, приводят к снижению поедаемости корма, скорости роста, эффективности конверсии питательных веществ и образованию липкого помёта, ухудшают качество подстилки и микроклимата в птичнике. Ферментные препараты, в состав которых в основном входят ксиланазная, целлюлазная, β -глюканазная и другие активности, позволяют избежать негативного влияния НПС [4].

Некрахмалистые полисахариды проявляют свои антипитательные свойства на организм моногастричных уже при уровне ниже 50 г/кг [9, 34].

Вопросы наиболее эффективного использования комбикормов, повышения биологической ценности рационов из обычных кормов, рационального применения биологически активных веществ – регуляторов или биостимуляторов обмена веществ и роста молодняка: протеина, аминокислот, витаминов, минеральных элементов и ферментных препаратов, являются приоритетными направлениями исследований интенсификации выращивания бройлеров, создания эффективных технологий производства мяса птицы, разработки региональных систем

кормления, направленных на повышение темпов роста и экономное расходование питательных веществ кормов [12, 14, 16].

Исследованиями ученых установлено, что примерно около одной трети органических веществ, поступающих с кормом, обычно не усваивается организмом животных. Следовательно, одной из важнейших задач отечественного птицеводства является снижение потерь путем повышения переваримости корма и лучшего использования переваренных питательных веществ. Среди наиболее эффективных способов разрешения этой задачи – добавление экзогенных ферментов в корм перед скармливанием его животным [13, 17].

Другой проблемой, зачастую, возникающей в хозяйствах, ориентированных на использование собственного кормового сырья, стала нехватка зерна в тот момент, когда новый урожай ещё не собран. Не секрет, что при скармливании свежего зерна возникает целый ряд проблем: плохая переваримость корма и его усвоение, что, в свою очередь, приводит к увеличению вязкости помёта и, зачастую, диарее, и как результат – к снижению приростов и потере прибыли. Парадокс – зерно свежее, а эффект от его использования негативный [18].

Решить проблему низкой эффективности использования комбикормов с повышенным вводом нетрадиционных компонентов возможно с помощью применения высокоэффективных экзогенных ферментов [7, 24].

Поиск методов удешевления кормов за счет использования ферментных препаратов и других биологически активных веществ в птицеводстве представляет большой научный и практический интерес [6].

К настоящему времени накоплено достаточное количество экспериментальных данных российских и зарубежных ученых, а также примеров широкого практического применения ферментных препаратов в кормлении птицы для того, чтобы сделать окончательный вывод:

экономически эффективное использование кормов в птицеводстве и обеспечение условий для реализации генетического потенциала птицы на основе отечественного фуража невозможно без применения ферментных препаратов [21, 40].

Отечественная микробиологическая промышленность производит ферментные препараты для птицеводства с начала 70-х годов. Активную роль в научных разработках по повышению эффективности использования комбикормов путем обогащения их ферментными препаратами играет институт биотехнологии, который многие годы работает совместно с ВНИТИП, ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных и ВИЖ [20].

Накоплен огромный опыт применения множества видов ферментных препаратов в кормлении животных и птицы. Это и амилосубтилин, протосубтилин, пектофоедин, лизоцим, МЭК СХ-1, МЭК СХ-2, МЭК-ЦГАП, МЭК-ЛП, Вилзим-Ф, Ронозим, Роксазим и др. [26].

Все ферментные препараты, предлагаемые на российском рынке, имеют высокую экономическую эффективность. При этом биологическая эффективность ферментов зависит от ряда факторов и, в первую очередь, от рецептуры комбикорма, возраста птицы и направления продуктивности, нормы ввода как фермента, так и компонентов комбикорма, содержащих трудногидролизуемые соединения. Немаловажное значение при выборе имеет не только стоимость препарата, но и стоимость правильно подобранной эффективной дозы. Этому комплексу требований отвечают отечественные ферментные препараты, которые не уступают зарубежным аналогам [23, 42].

Замена дорогостоящих компонентов на более дешевые – выгодный метод снижения стоимости комбикорма. Однако в большинстве дешевых рационов содержатся антипитательные вещества – некрахмалистые полисахариды, в том числе клетчатка, лигнины, а также фитаты, глюкозиды и другие, затрудняющие пищеварение птицы и усвоение её

организмом питательных веществ корма. Решить проблему использования комбикормов с повышенным вводом нетрадиционных компонентов можно с помощью высокоэффективных экзогенных ферментов [41].

В настоящее время российская кормовая база существенно отличается от зарубежных стран по наличию кукурузы и соевых продуктов, а также по общему качеству и гранулометрическому составу кормов. Это побуждает специалистов использовать различные биологически активные добавки, повышающие эффективность отечественных рационов в бройлерном производстве. Для этой цели широко применяют пробиотики, пребиотики и прочие кормовые добавки, повышающие переваримость питательных веществ [28].

При этом, несмотря на определённые успехи, достигнутые в области кормления современных высокопродуктивных кроссов, потери питательных веществ достаточно велики, что ведёт к перерасходу кормов и загрязнению окружающей среды азотом, фосфором и прочими элементами питания [27].

Применение ферментных препаратов позволяет избежать отрицательного влияния некрахмальных полисахаридов. При вводе ферментов в корма можно использовать более дешёвое с низким уровнем энергии сырьё без ущерба для продуктивности птицы. Эффективность применения ферментных препаратов зависит от состава и концентрации специфических ферментных активностей в единице белка, а также от технологических свойств препарата, таких как термостабильность, устойчивость к рН пищеварительного тракта, к эндогенным протеазам и к температурам окружающей среды [5].

R. Duchmann et.al. (1999) указывают, что под действием высокоспецифичных биологических катализаторов-ферментов в организме птицы, как и у других животных происходит превращение питательных веществ в энергетический и пластический материал [37].

Добавки ферментных препаратов, независимо от характера кормления, наиболее эффективны в комбикормах для растущего молодняка, особенно в ранний, постэмбриональный период жизни, когда птица отличается наибольшей интенсивностью роста и повышенной потребностью в питательных веществах легкоусвояемой формы [38, 39].

По мнению А. Воноти (1968), различный состав комбикормов приводит к различному соотношению углеводных фракций и требует для повышения их доступности введения различного набора ферментов [35].

На рационах со свежееубранной пшеницей на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб Авиан-48» проведены испытания ферментного комплекса Натуфос 5000 Комби G в условиях вивария ВНИТИП. Натуфос 5000 Комби G одинаково хорошо работает в рационах на основе пшеницы (богатых ксиланами) и ячменя (богатого глюканами), или на схожих с ними компонентах, богатых некрахмалистыми полисахаридами.

Кроме того, фермент содержит необходимую стандартизированную фитазную активность, что позволяет ему в полной мере разрушать фитатные комплексы. Стоит отметить высокие показатели по стабильности, так как он имеет специальную защитную оболочку и устойчивый ферментный белок.

Бройлерам контрольной группы скармливали основной рацион пшеничного типа, а второй и третьей опытными группам давали ОР в сочетании с ферментным комплексом Натуфос 5000 Комби G в дозировках 100 и 50 г/т, соответственно. Кроме того, во второй опытной группе снизили уровень доступного фосфора на 1,08 %, общего фосфора – на 0,1 и кальция – на 0,1 % по сравнению с контролем.

Во втором периоде выращивания комбикорма для цыплят опытных групп содержали свыше 52 % свежееубранной пшеницы с повышенным содержанием некрахмалистых полисахаридов. Такие рецептуры сделали

рационы опытных групп более «жесткими» и усложнили задачу для фермента.

Нужно отметить, что при расчёте рецептур для опытных групп принимали во внимание дополнительную питательность корма, высвобождающуюся при добавлении фермента, что позволило снизить стоимость комбикормов опытных групп. В первом периоде выращивания живая масса птицы второй и третьей опытных групп превосходила контрольных аналогов на 0,2 и 2,5 %, при этом снижение в рационе второй опытной группы доступного фосфора на 0,08 %, общего фосфора на 0,1 % и кальция на 0,1 % не сказалось отрицательно на продуктивности цыплят, что свидетельствует о положительном влиянии фермента Натуфос 5000 Комби G.

Ввод свежего зерна пшеницы во втором периоде выращивания в опытных группах составлял свыше 52 %. Такой высокий уровень свежей пшеницы предъявляет повышенные требования к качеству используемого ферментного препарата. Натуфос 5000 Комби G позволил обеспечить высокую сохранность и продуктивность птицы второй и третьей опытных групп. Фермент в дозе 100 г/т корма повышает сохранность и продуктивность бройлеров при использовании в рационе 10 % гороха и высоких уровней свежееубранного зерна пшеницы. Средняя живая масса увеличилась на 0,8 % при снижении затрат корма на 1 кг прироста на 2,2 %. Использование ферментного препарата в дозе 50 г/т корма в комбикормах, содержащих 10 % гороха и высокие уровни свежееубранного зерна пшеницы (до 52,6 %), способствует увеличению живой массы бройлеров на 1,0 % при снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 6,6 %.

Анализ роста бройлеров отдельно по группам показал, что петушки опытных групп в большей степени ответили на ввод фермента. Таким образом, установлено, что применение Натуфоса 5000 Комби G в

комбикормах для бройлеров способствует более полному извлечению питательных и минеральных веществ из корма, лучшему их усвоению, а также позволяет заменять дорогостоящие ингредиенты кормов на более дешёвые, без снижения продуктивности птицы [25].

В условиях вивария ГУП «Загорское ЭПХ ВНИТИП» на бройлерах кросса «Кобб Авиан-48» проведен опыт с использованием в составе комбикормов ферментов Файзим ХР 10000 ТРТ и Авизим 1302. Цыплята-бройлеры всех групп получали полнорационные комбикорма без компонентов животного происхождения. Контрольная группа цыплят-бройлеров получала комбикорм ОР1, сбалансированный по всем питательным веществам согласно рекомендациям ВНИТИП (2009 г.). Вторая опытная группа – комбикорм (ОР2) с пониженным уровнем обменной энергии на 6 ккал в 100 г, протеина – на 0,31 %, кальция – на 0,11 % и усвояемого фосфора – на 0,12 % в сравнении с ОР1. Третья опытная группа получала ОР1 + 50 г/т Файзима ХР 10000 ТРТ, четвертая – ОР2 + 50 г/т Файзима ХР 10000 ТРТ, а пятая группа – ОР2 + 50 г/т Файзима ХР 10000 ТРТ + 500 г/т Авизима 1302.

Самые высокие зоотехнические показатели выращивания бройлеров были получены у цыплят пятой группы. Птица в возрасте 14, 21, 28 и 35 дней по живой массе превосходила бройлеров контрольной группы на 1,2; 10,4; 11,6 и 9,9 % соответственно. Совместное применение Файзима ХР 10000 ТРТ (50 г/т) и Авизима 1302 (500 г/т) в пятой группе на фоне комбикормов с пониженным уровнем обменной энергии на 6 ккал в 100 г, протеина – на 0,31 %, кальция – на 0,11 % и усвояемого фосфора – на 0,12 %, в сравнении с питательностью рациона контрольной группы, способствовало снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 2,9 % при получении среднесуточных приростов на 10,2 % выше, чем в контроле.

На зоотехнические показатели третьей опытной группы, потреблявшей комбикорм одинаковой питательности с контролем, но с добавкой фитазы Файзим ХР 10000 ТРТ в дозировке 50 г/т положительное действие оказывалось во все возрастные периоды (7, 14, 21, 28 и 35 дней). Различия в сравнении с контролем в указанные сроки составили 0,1; 2,9; 8,4; 7,4 и 7,5 %. В возрасте 14, 21, 28 и 35 дней эта разность носила достоверный характер ($P < 0,01-0,001$). По расходу кормов на 1 голову за весь период выращивания существенных отличий не наблюдалось. Ферменты Файзим ХР 10000 ТРТ и Авизим1302 на фоне рационов с разными уровнями фосфора, кальция, обменной энергии и протеина не оказали отрицательного влияния на аппетит птицы. Расход корма на 1 голову по всем группам находился в пределах 3,24–3,46 килограмма.

Результаты физиологических опытов показали, что переваримость протеина, жира и клетчатки, а также использование азота, кальция и фосфора, доступность лизина и метионина для организма бройлеров находились в определённой зависимости от питательности комбикормов и ввода ферментных препаратов.

Так, переваримость протеина и использование азота при добавке 50 г/т Файзима ХР 10000 ТРТ (третья группа) в сбалансированные по питательным веществам комбикорма повысились на 1,3 и 1,8 % соответственно. Самые высокие показатели отмечены у бройлеров пятой группы, получавших комбикорма с добавкой Файзима и Авизима, выше контрольной группы на 1,5 и 2,0 %, соответственно. Аналогичные закономерности прослеживались и по доступности лизина и метионина, переваримости жира и клетчатки. Значительно увеличилось использование фосфора и кальция у бройлеров пятой группы, получавших комбикорма с добавкой Файзима и Авизима. По использованию фосфора эта птица превосходила молодняк контрольной группы на 6,45; кальция – на 7,7 %. Цыплята 2-й группы уступали по этим показателям остальным группам.

Положительное влияние на использование фосфора и кальция организмом цыплят-бройлеров оказал совместный ввод Файзима ХР10000 ТРТ (50 г/т) и Авизима 1302 (500 г/т).

Аналогичная закономерность отмечена и по накоплению в костяке бройлеров марганца и цинка, что связано с положительным влиянием фитазы Файзим на доступность этих элементов из комбикорма.

Уровень меди в большеберцовой кости цыплят был на уровне 0,20–0,24 мг% и практически не зависел от дозировок фосфора и кальция и ферментных препаратов.

Наименьшее содержание золы, фосфора, кальция, марганца и цинка отмечено у бройлеров 2-й группы, которые получали комбикорм с пониженным уровнем обменной энергии на 6 ккал/100 г, протеина – на 0,31 %, усвояемого фосфора – на 0,12 % и кальция – на 0,11 % без добавок ферментных препаратов.

Положительное действие на минерализацию большеберцовой кости оказало совместное использование Файзима ХР 10000 ТРТ (50 г/т) и Авизима 1302 (500 г/т).

Результаты анатомической разделки цыплят-бройлеров показали, что убойный выход тушки 68,1–70,9 %. Бройлеры контрольной и третьей группы имели практически одинаковые показатели – 70,5–70,6 %.

Наиболее высокий убойный выход тушки отмечен у бройлеров пятой группы, получавшей в рационе добавку Файзима и Авизима. Они превосходили контрольную группу на 0,4 %. Убойный выход цыплят 2-й группы был ниже контроля на 2,4 %.

По выходу грудных, бедренных и мышц голени отмечена аналогичная закономерность.

По состоянию костяка и содержанию в большеберцовой кости золы, кальция, фосфора и микроэлементов с учётом результатов физиологического опыта, Файзим ХР10000 ТРТ, а также комплекс этого

фермента с Авизимом 1302 повышают использование основных питательных веществ, макро- и микроэлементов, что необходимо учитывать при расчётах рецептов. Это позволит снизить их стоимость [6].

А. Кузнецов и др. (2012) в опытах на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб Авиан-48» в комбикормах использовали ферментный комплекс Натуфос 5000 Комби G. Кроме того, в рационах опытных групп снизили уровень доступного фосфора на 0,08 % от контроля, общего фосфора и кальция – по 0,1 %. При расчете рецептур для опытных групп принимали во внимание дополнительную питательность комбикорма, высвобождающуюся при добавлении фермента. Это позволило снизить стоимость этих рационов. В рационы 2–4-й опытных групп вместо сои полножирной и гороха включали 5 %, 10 и 15 % люпина белого в сочетании с ферментным комплексом Натуфос 5000 Комби G в дозировке 100 г/т корма.

Контрольное взвешивание птицы в возрасте 36 дней показало, что введение в рацион 2-й опытной группы Натуфоса 5000 Комби G способствовало увеличению живой массы на 1,9 % по сравнению с контрольной. Цыплята 3-й опытной группы, получавшие комбикорм с более высоким уровнем ввода люпина белого, достигли живой массы, равной контрольной группе, при высокой сохранности поголовья. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы во 2-й опытной составили 1,80 кг и соответствовали контрольной группе. В 3-й опытной группе этот показатель был равен 1,74 кг, что на 70 г меньше контроля.

Повышение ввода белого люпина до 15 % привело к замедлению роста бройлеров 4-й опытной группы: отставание от контроля по живой массе составило к концу выращивания 3,73 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что, применяя в рационе большое количество люпина, следует учитывать качество остальных компонентов рациона, так как даже ферменты не всегда помогают добиться высокой продуктивности.

В заключение авторы отметили, что применение Натуфоса 5000 Комби G способствует более полному извлечению питательных и минеральных веществ из корма, лучшему их усвоению и позволяет шире заменять дорогостоящие ингредиенты более дешевыми без снижения продуктивности птицы [25].

Добавки целлюлозы в комбикорма с рожью в опыте на цыплятах-бройлерах кросса «Конкурент», проведенном сотрудниками ВНИТИП, способствовали повышению живой массы бройлеров как в первый период выращивания, так и во второй. Разница в живой массе бройлеров в первый период выращивания, по сравнению с контрольной группой, составляла 3,94–8,1 %, а к концу выращивания – 6,98–10,72 %, что объясняется, во-первых, более интенсивным ростом бройлеров во второй период выращивания, а во-вторых, развитием толерантности по отношению к ржи с возрастом птицы.

С повышением уровня ржи (10 %, 3-я группа) живая масса бройлеров снижалась, однако, добавки ферментов обеспечивали этот показатель выше контроля на 7,79 %. При повышении уровня ржи до 15 % и одновременном увеличении нормы ввода целлюлозы до 70 г/т корма удалось получить показатели по живой массе бройлеров практически на уровне 3-й группы, но превышающие контроль на 6,98 %. Положительный эффект от добавок ферментов получен на фоне практически одинакового потребления кормов в расчете на 1 голову.

На этом фоне улучшение показателей роста бройлеров положительно сказалось на конверсии корма. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы во всех случаях были ниже, чем в контроле на 5,6–9,5 %. Повышение уровня ржи с 5 до 10 %, без изменения дозировки препарата, обеспечивало разницу с контролем в затратах корма на 5,6 %. Дальнейшее повышение уровня ржи до 15 % при одновременном увеличении дозы

фермента до 70 г/т корма обеспечивало разницу в затратах корма по сравнению с контролем на 6,9 %.

В балансовом опыте было показано, что улучшение показателей роста бройлеров и конверсии корма обусловлено положительным влиянием ферментов на их пищеварение.

По результатам балансовых опытов добавки целлювиридина способствовали повышению переваримости протеина на 2,2 %; жира – на 3,3 %; клетчатки – на 10,3 %, использованию азота, кальция и фосфора – на 9,2; 13,8; 6,1 %, соответственно [26].

Исследования по оценке эффективности использования ферментного препарата Вилзим, проведенные в виварии Загорского ЭПХ ВНИТИП на цыплятах бройлерах кросса «Кобб Авиан-48» с суточного до 36-дневного возраста применительно к комбикормам на основе пшеницы, подтвердили эффективность экзогенных ферментов в птицеводстве. Контрольная группа получала комбикорма, питательность которых была сбалансирована по нормам ВТИПИП (2009) (ОР1), вторая опытная получала (ОР1) с ферментом «Вилзим», третья опытная – комбикорм, который был дефицитен по обменной энергии на 5,3 % (ОР2), четвертая опытная (ОР2) – с ферментом «Вилзим».

Фермент «Вилзим» стандартизируется по следующим активностям: Ксилананазной (90 тыс. ед./г), β -глюканазной (33 тыс. ед./г), целлюлазной (12,5 тыс. ед./г). В его состав входят 11 дополнительных активностей, которые влияют на антипитательные вещества корма: α -L-арабинофураносидазы, β -ксилозидазы, Экзо-1,3(4) β -глюконазы, целлобиогидролазы, β -глюкозидаза, пектиназы, полигалактуроназа, Эндо-1,4 β -манназа, α -галактосидаза, ксилоглюконаза, ацетилестераза. В исследовании норма ввода фермента составила 20 г/т корма (ксиланаза – 1800 ед./кг, β -глюконаза – 660 ед./кг, целлюлаза – 250 ед./кг комбикорма).

Исследования по оценке эффективности препарата Вилзим применительно к комбикормам на основе пшеницы показали, что его добавка позволила обеспечить более высокие темпы роста бройлеров опытных групп на протяжении всего периода опыта.

Использование ферментного препарата Вилзим в комбикормах, питательность которых сбалансирована по нормам ВТИПП (2009), позволило на 3,73 % увеличить интенсивность роста бройлеров и на 5 % снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

Добавку вводили в комбикорм, который был дефицитен по обменной энергии на 5,3 %. В результате более полного извлечения питательных веществ рациона и высвобождения обменной энергии к концу откорма прирост живой массы бройлеров повысился на 1,8 %, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 3 %. Это означает, что использование ферментного препарата Вилзим в комбикормах с пониженным энергетическим уровнем позволяет добиться хороших результатов при выращивании птицы.

Данные исследования показали, что Вилзим стимулирует расщепление некрахмалистых полисахаридов и олигосахаридов во всех видах зерновых культур, а также в рапсовом, соевом и подсолнечном шротах и жмыхах. Он способствует также улучшению переваримости и использованию питательных веществ корма, позволяет расширить возможности замены дорогостоящих компонентов без снижения продуктивности птицы [4].

Для животноводства актуальными являются добавки, влияющие не только на переваримость комбикормов, но и эффективность использования питательных веществ. К числу таких добавок относится препарат Солунат, механизм действия которого связан с образованием белково-полимерных комплексов, обеспечивающих повышение доступности пищеварительных

ферментов желудочно-кишечного тракта к кормовым белкам, что способствует более полному их расщеплению и усвоению.

В первом проведенном Т. Околеловой и др. (2011) опыте препарат показал эффективность на сбалансированных кормах: повысились переваримость и использование питательных веществ корма, живая масса бройлеров, улучшились мясные качества тушки и качество мяса, а также снизились затраты корма на прирост.

Кроме того, существенный интерес представляет применение препарата на фоне рациона с пониженным на 1 % содержанием протеина.

Опыт проводили в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП на бройлерах кросса «Кобб Авиан-48» с суточного до 35-дневного возраста. В каждой группе было по 35 голов. Контрольная группа получала рацион, сбалансированный по всем параметрам питательности в соответствии с рекомендациями ВНИТИП (2009) (ОР1), вторая опытная ОР1 с выпойкой Солуната до 28-дневного возраста, третья опытная ОР1 с выпойкой Солуната до 35-дневного возраста. Четвертая опытная группа получала комбикорм со сниженным содержанием протеина на 1 % с выпойкой Солуната до 28-дневного возраста.

Уменьшение уровня протеина в комбикорме для бройлеров четвертой группы способствовало снижению его стоимости на 3,6 %. Однако это не сказалось отрицательно на результатах опыта.

Живая масса бройлеров в четвертой группе в возрасте 29 и 35 дней была выше, чем в контроле, на 7,4 и 2,5 %. Постоянное применение препарата на фоне обычных комбикормов (третья группа) обеспечивало повышение живой массы на 5,6 и 2,3%, соответственно в этот же период. Кратковременная выпойка препарата (вторая группа) способствовала повышению живой массы бройлеров на 3,1 и 1,1 % в 29 и 35 дней, соответственно.

При более низком потреблении кормов на 1 голову в опытных группах снижались их затраты и на 1 кг прироста (на 1,2–3,6%).

В опытных группах повышался убойный выход на 1,57–3,17 %, отмечена тенденция к большему выходу грудных мышц – на 1,36–1,90 %. Кроме того, увеличилась масса съедобных частей за счёт печени и мышечного желудка. При этом снижалась относительная масса кишечника и железистого желудка.

Таким образом, было установлено, что выпойка препарата Солунат обеспечивает улучшение основных зоотехнических показателей и повышает мясные качества бройлеров, что выражается в повышении убойного выхода, съедобных частей и грудных мышц.

В балансовых опытах установлено, что выпойка препарата положительно сказалась на физиологических показателях птицы. У опытных групп большая переваримость протеина – на 0,10–0,38, жира – на 0,87–3,11 %. При этом лучше использовался азот – на 0,71–2,96 % и повышалась доступность аминокислот. Разница в доступности аминокислот составила по лизину 1,15–1,83, метионину + цистину – 2,05–3,1 %. На фоне повышения переваримости и использования органических веществ комбикорма повышалась доступность минеральных веществ, таких, как кальций и фосфор. Разница с контролем по доступности кальция составила 3,24–8,48, а по фосфору – 0,52–3,73 % в пользу опытных групп.

Оценивая полученные результаты, можно сделать заключение о том, что для повышения зоотехнических показателей целесообразно применять препарат Солунат из расчёта 0,5 мг на 1 кг живой массы как на фоне сбалансированных комбикормов, так и при снижении содержания протеина на 1 % в первый период выращивания [27].

Боровик Е. и др. (2012) в условиях вивария учебно-ветеринарной клиники Брянской ГСХА на цыплятах бройлерах кросса «Кобб 500» изучали влияние добавок ферментного препарата Роксазим G2 в

количестве 100 г/т. В опытной группе наблюдалось повышение живой массы на 5,2 %. Аналогично живой массе изменялся и среднесуточный прирост птицы. Затраты корма на 1 кг прироста в опытной группе были ниже контроля на 3,6 %. Включение ферментного препарата Роксазим G2 способствовало улучшению переваримости и использованию питательных веществ корма [3].

В условиях ОАО «Чебоксарский бройлер» на цыплятах-бройлерах кросса «Гибро Н» проведено испытание фермента Нутрикем в количестве 0,7 кг/т в комбикормах с разным содержанием зерна нута. Периодическим взвешиванием цыплят подопытных групп установлено, что потребление комбикорма с вводом нетрадиционной культуры – нута с ферментом – путем частичной замены соевого шрота и рыбной муки не только не оказало негативного влияния на организм цыплят, но и позволило повысить прирост живой массы. У птицы опытных групп, по сравнению с контролем, была более высокая переваримость протеина на 0,39–1,53 %. Кроме того, была снижена стоимость кормового рациона, благодаря уменьшению в нем дефицитных зерновых и белковых ингредиентов [32].

В условиях птицефермы колхоза «40 лет Октября» Моздокского района РСО-Алания А.А. Баевой и др. (2011) проведено изучение влияния смеси ферментных препаратов Ронозим WX и Роксазим G2 в злаково-соевых рационах на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Смена-7». Максимальные результаты были получены в опытной группе при совместном скармливании Ронозим WX – 100 г/т и Роксазим G2 Гранулят в дозе 60 г/т корма. Живая масса в этой группе на конец опыта составила 2381 г, что больше на 263 г или на 12,4 %, чем в контрольной группе. В результате физиологического опыта в опытной группе также установлена более высокая переваримость сухого вещества – на 3,58 %, органического

вещества – на 3,84 %, сырого протеина – на 2,92, сырой клетчатки – на 3,81 %, жира – на 3,12 % и БЭВ – на 4,27 %, чем у их контрольных аналогов [2].

А.Х. Караевым и др. (2012) в опытах на цыплятах-бройлерах изучалась эффективность пробиотика Бифидум СХЖ, ферментных препаратов протосубтилина Г3х и целловеридина Г20х в составе полнорационных комбикормов на основе ячменя, кукурузы и подсолнечного жмыха. Включение в рационы смеси указанных добавок позволило цыплятам опытной группы относительно контрольных аналогов увеличить показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы на 12 %. В ходе проведения физиологического опыта также получены более высокие показатели переваримости основных питательных веществ в опытной группе. Они лучше переваривали сухое вещество рациона на 3,8 %, органическое вещество – на 3,8 %, сырой протеин – на 4,2 %, сырую клетчатку – на 3,1 % и БЭВ – на 4,2 %, чем их контрольные аналоги. Установлено, что в комплексе смесь препаратов в желудочно-кишечном тракте оказывает взаимодополняющее действие на процессы ферментализации кормов, поэтому у бройлеров опытной группы отмечалась самая высокая активность протеиназ, целлюлаз и амилаз в химусе тонкого отдела кишечника, опередив по этим показателям своих контрольных аналогов на 13,5; 12,7 и 14,5 %, соответственно [8].

Исследования И. Егорова и др. (2012) по оценке эффективности препарата Вилзим в комбикормах на основе пшеницы с повышенным содержанием подсолнечного жмыха показали, что добавка ферментного препарата Вилзим в дозе 20 г/т позволила обеспечить высокую продуктивность несушек опытной группы на протяжении всего продуктивного периода. По интенсивности яйцекладки птица опытной группы превосходила контроль на 2,51 % при снижении затрат кормов на

10 яиц и на 1 кг яйцемассы соответственно на 2,3 и 3,65 % при 100 %-й сохранности поголовья [5].

В двух опытах на бройлерах Т.М. Околеловой и др. (2000) была определена эффективность целловиридина в комбикормах кукурузно-пшенично-ячменного типа, содержащих 15 и 40 % ячменя. Результаты испытаний показали высокую эффективность препарата. За 7 недель выращивания при использовании в комбикормах 15 % ячменя с добавлением целловиридина из расчета 50 г/т корма живая масса бройлеров составляла 2198 г при 100 %-й сохранности поголовья, тогда как в контроле при 95 %-й сохранности поголовья, живая масса бройлеров была 2148 г. Преимущество по живой массе бройлеров было в пределах 2,33 % и получено оно при дозе целловиридина 50 г/т корма. Среднесуточный прирост живой массы птицы в опытной группе составлял 43,97 г против 42,97 г в контроле. На столь высоком зоотехническом фоне затраты корма в опытной группе были ниже, чем в контроле на 2,25 %. На рационе с 40 % необрушенного ячменя, который птица получала с суточного возраста в течение 7 недель выращивания с добавкой 80 г/т целловиридина, удалось получить среднесуточный прирост живой массы 32,6 г против 29,25 г в контроле. Абсолютные показатели по живой массе бройлеров в 7 недель составили 1444 г в контроле против 1604,8 г в опыте, при снижении затрат кормов на ее прирост на 3,9 % (2,48 кг/кг в контроле против 2,58 кг/кг в опыте).

Результаты этих экспериментов показали, что эффект от добавок целловиридина можно получать как при минимальном вводе ячменя (15 %), так и при более высоком его уровне (40 %). Широкий диапазон в дозировке ячменя обеспечил и достаточно большой разрыв в показателях среднесуточного прироста живой массы бройлеров – от 29,25 г до 43,97 г. Разница составила свыше 14 г, что, позволяет в условиях бройлерного

производства определить рентабельные привесы, используя в рецептуре комбикорма более дешевый ячмень в сочетании с целлювиридином. Доза целлювиридина находится в диапазоне от 50 до 100 г/т корма, и она будет зависеть не только от уровня ячменя, но и от уровня набора остальных составляющих компонентов комбикорма (подсолнечниковый или соевый шрот, кукуруза или пшеница, рыбная или мясокостная мука и т.п.) [26].

В опытах, проведенных R.H. Brown (1986) на бройлерах при использовании препарата «Авизим» с повышенной бета-глюканазной активностями в комбикормах, содержащих 40 % ячменя, удалось добиться повышение живой массы, эффективности использования корма и содержания в нем обменной энергии. При этом 15-минутная термическая обработка корма при температуре 85°C не снижала активности бета-глюканазы и ксиланазы. Термостойкость препарата расширяет возможности по его применению [36].

По данным G. Piva (1992), кормление цыплят-бройлеров рационом с добавлением 30–40 % ячменя вместо пшеницы снижало массу тела в 42-дневном возрасте и эффективность использования корма, ухудшало состояние подстилки. Добавление жидкой смеси ферментов авизим в количестве 0,1 % в рацион увеличивало прирост живой массы и эффективность использования корма на 4,8 и 3,0 % соответственно по сравнению с обычным рационом без добавки ферментов, а также улучшало состояние подстилки [43].

Положительные данные получены K. Takahashi (1992) при использовании ферментного препарата протосубтилин ГЗх фирмы «Ново-Нордикс» (Дания) в кормлении цыплят-бройлеров. Живая масса бройлеров опытной группы в 21-, 35-, 49-дневном возрасте увеличивалось, соответственно, на 25 %, 11,5 % и 5,38 %, по сравнению с контролем без

ферментов, эффективность использования корма за весь период выращивания повышалась на 3,3 % [44].

Повышение коэффициентов переваримости питательных веществ и более рациональное использование протеина кормов в организме птицы остаётся до настоящего времени одной из актуальных и перспективных задач. В её решении важное место занимает вопрос изучения эффективности использования ферментных препаратов. В зависимости от свойств ферментных препаратов, технологии их применения и состава комбикорма получены далеко не одинаковые результаты.

Натуфос имеет в своем составе фитазу, расщепляющую органические соединения фосфора – фитаты. Фитаты не только являются источниками труднопереваримого фосфора, они также обладают способностью образовывать комплексы с двухвалентными катионами, крахмалом и белками. Эти комплексы почти не разрушаются в пищеварительном тракте животных и не разрушаются пищеварительными ферментами. Вследствие этого при кормлении свиней и домашней птицы фитиновую кислоту следует рассматривать как антипитательный фактор. Воздействие фитиновой кислоты можно значительно ослабить путем применения Натуфос. По этой причине добавление Натуфос в рационы свиней и птицы не только увеличивает доступный фосфор, но и улучшает усвоение кальция, различных микроэлементов, белков и аминокислот. Добавление Натуфос позволяет снизить норму ввода таких компонентов корма, как масло, фосфаты, шрот, жмых, мясо-костную муку за счет дополнительно освободившихся питательных веществ, образовавшихся при разрушении фитатных комплексов.

Целью исследований являлось изучение эффективности использования ферментного препарата Натуфос 5000 в составе полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров кросса «ISA-15».

Птицу содержали в типовых клеточных батареях по 35 голов в каждой группе. Условия содержания соответствовали современным рекомендациям ВНИИТИП.

Выращивание осуществлялось в три фазы, в каждую из которых применялся соответствующий комбикорм, сбалансированный по рекомендуемым показателям. На протяжении всего опыта еженедельно проводилось взвешивание, учет расхода кормов и сохранность молодняка. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали полнорационный комбикорма, а для опытной группы в состав комбикорма вводили фермент Натуфос 5000 в количестве 100 г/т. Для расчета рационов кормления цыплят-бройлеров с применением фермента Натуфос 5000 изготовителем препарата разработана схема эквивалентов питательных веществ рационов (табл. 1).

Таблица 1 – Данные для составления полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров

Компоненты	1 кг Натуфос 5000 эквивалентен
Фосфор общий	11500 г
Фосфор усвояемый	8000 г
Кальций	10000 г
Лизин	1200 г
Метионин	100 г
Цистеин	300 г
Треонин	1300 г
Триптофан	300 г
Изолейцин	1200 г
Сырой протеин	22500 г
ОЭ (обменная энергия)	530000 ккал / 2215 МДж

Составы полнорационных комбикормов и специальных премиксов по периодам выращивания подопытных цыплят-бройлеров представлены в таблицах 2–5.

Таблица 2 – Состав комбикорма для бройлеров в возрасте с 1 по 14 дней

Показатели	Группа	
	1	2
Пшеница	7,72	9,32
Кукуруза	10,00	10,00
Овес голозерный	50,20	50,02
Шрот соевый	19,10	18,10
Дрожжи кормовые	3,00	3,00
Мука рыбная	6,00	6,00
Лизин	0,10	0,12
Метионин	0,23	0,23
Трикальцийфосфат	2,50	1,80
Мел	-	0,07
Соль	0,15	0,15
Премикс П5-1 «Старт»	1,00	1,00
Натуфос	-	0,01
Итого	100,00	100,00

Таблица 3 – Состав комбикорма для бройлеров в возрасте с 15 по 28 дней

Показатели	Группа	
	1	2
Пшеница	4,02	7,20
Кукуруза	13,00	13,00
Овес голозерный	50,00	50,00
Шрот соевый	9,00	8,00
Жмых подсолнечный	10,00	10,00
Дрожжи	5,00	5,00
Мука рыбная	3,00	3,00
Масло растительное	1,90	-
Лизин	0,33	0,34
Метионин	0,25	0,26
Трикальцийфосфат	1,70	0,96
Мел	0,70	1,13
Соль	0,10	0,10
Премикс П5-1 «Рост»	1,00	1,00
Натуфос	-	0,01
Итого	100,00	100,00

Таблица 4 – Состав комбикорма для бройлеров в возрасте с 29 до 42 дня

Показатели	Группа	
	1	2
Пшеница	8,65	9,69
Кукуруза	10,00	10,00
Овес голозерный	50,00	50,00
Шрот соевый	6,00	5,30
Жмых подсолнечный	11,50	11,50
Дрожжи	5,00	5,00
Мука рыбная	2,00	2,00
Масло растительное	2,95	2,95
Лизин	0,35	0,35
Метионин	0,25	0,25
Трикальцийфосфат	1,20	0,40
Мел	1,00	1,45
Соль	0,10	0,10
Премикс П5-1 «Рост»	1,00	1,00
Натуфос	-	0,01
Итого	100,00	100,00

Таблица 5 – Состав премиксов по периодам

Показатели	Единица измерения	Нормы ввода		
		Старт	Рост	Финиш
Витамин А	млн И. Е.	1250	1000	1000
Витамин Д	млн И. Е.	250	200	200
Витамин Е	г	3500	3500	3500
Витамин К	г	250	200	200
Витамин Н	г	20	10	10
Витамин В1	г	250	200	200
Витамин В2	г	800	600	600
Витамин В3	г	1500	1000	1000
Витамин В4	г	60000	50000	50000
Витамин В5	г	4000	3000	3000
Витамин В6	г	350	300	300
Витамин Вс	г	100	80	80
Витамин В12	г	2	1	1
Витамин С	г	3000		
Железо	г	5000	5000	5000
Марганец	г	6000	6000	6000
Цинк	г	7000	7000	7000
Медь	г	1000	1000	1000
Йод	г	100	100	100
Кобальт	г			
Селен	г	20	20	20

Результаты исследований представлены в таблице 6. Живая масса цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте по результатам проведенного научно-хозяйственного опыта в опытной группе составила 2139,8 г, что выше чем в контрольной группе на 93,1 г, или 4,5 %.

Таблица 6 – Результаты опыта

Показатели	Группа	
	1	2
Живая масса на конец опыта, г	2046,73 ± 44,3	2139,82 ± 45,71
% к контролю	-	104,5
Среднесуточный прирост за опыт, г	47,3	50,2
% к контролю	-	106,1
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,88	1,81
% к контролю	-	96,2

Среднесуточный прирост цыплят в опытной группе за весь период опыта составил 50,2 г, что выше чем в контрольной группе на 2,9 г, или 6,1 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были ниже на 3,7 %, чем в контрольной группе.

Выводы и предложения производству. Использование фермента Натуфос 5000 в составе полнорационных комбикормов, содержащих 50 % зерна голозерного овса для цыплят-бройлеров способствует повышению интенсивности роста и снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы.

Рекомендуется в полнорационные комбикорма с содержанием 50 % голозерного овса добавлять фермент Натуфос 5000 в количестве 100 г/т корма.

Список литературы

1. 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.
2. Баева А.А., Тлецерук И.Р., Дзидзоева З.Г. Влияние ферментных препаратов на продуктивность и обмен веществ у цыплят-бройлеров // Вестник

- Майкопского государственного технологического университета. – 2011. – № 3. – С. 30–33.
3. Боровик Е., Нуриев Г. Продуктивность бройлеров при включении в корма тритикале // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 19–20.
 4. Егоров И., Андрианова Е., Присяжная Л., Блажинкас Д., Бутейкис Г. Применение мультиэнзимной композиции Вилзим при выращивании цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2011. – № 8. – С. 21–23.
 5. Егоров И., Андрианова Е., Присяжная Л., Блажинкас Д., Бутейкис Г. Ключ к высвобождению энергии // Птицеводство. – 2012. – № 3. – С. 17–18.
 6. Егоров И., Егорова Т., Розанов Б. и др. Ферментные препараты компании «Даниско» в комбикормах для цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 9–13.
 7. Ездаков Н.В. Применение ферментных препаратов в животноводстве. Ферментные препараты в рационах свиноматок. – М.: Колос, 1976. – С. 62–64.
 8. Караев А.Х., Гаппоева В.С., Гагкоева Н.А., Циклаури Л.Б. Влияние ферментных препаратов и пробиотика на продуктивность и обмен веществ бройлеров // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – № 49 (1–2). – С. 102–105.
 9. Кононенко С.И. Ферменты в комбикормах для свиней // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 10. – С. 170–174.
 10. Кононенко С.И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 1. – С. 86–91.
 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. – Т. 1. – № 19. – С. 169–171.
 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. – Т. 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. 230–240. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0148. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/20.pdf>
 15. Кононенко С.И. Эффективность использования Ронозим WX в комбикормах / 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 // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(71). С. 769 – 779.

- Шифр Информрегистра: 0421100012\0284. – 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. Эффективность использования Ронозим WX в комбикормах / С.И. Кононенко, Н.С. Паксютов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – № – 1. – С. 103–106.
 19. 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. 43–59. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0344. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/03.pdf>
 20. Кононенко С.И. Способ улучшения конверсии корма // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 1–2. – С. 134–136.
 21. Кононенко С.И. Ферментный препарат в кормлении свиней / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 04 (78). – С. 76–98. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/07.pdf>
 22. Кононенко С.И. Нетрадиционные зерновые компоненты в рационах свиней // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 05(79). – С. 63–75. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/06.pdf>
 23. Кононенко С.И. Эффективность скармливания мультиэнзимного препарата в составе комбикормов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №10(84). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/08.pdf>
 24. Кузнецов А., Редкозубов О., Краевская Е. Универсальный фермент Натуфос 5000 Комби G // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 35–37.
 25. Кузнецов А., Кундышев П., Краевская Е. Натуфос 5000 Комби G в кормах с люпином // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 27–28.
 26. Околелова Т.М., Криворучко Л.И., Румянцев С.Д., Морозов А.М. Эффективность целлюлозы Г20х в комбикормах для птицы // Сборник науч. Тр. ВНИТИП. – 2000. – Т. 75. – С. 130–138.
 27. Околелова Т., Мансуров Р. Нормы и режимы применения препарата Солунат // Птицеводство. – 2011. – № 8. – С. 14–16.
 28. Пышманцева Н.А., Тлецерук И.Р., Чиков А.Е., Кононенко С.И., Осепчук Д.В. и др. Влияние пробиотика «Бацелл» в комбикормах молодняка кур-несушек // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – Научный журнал МГТУ. – 2011. – Вып. 4. – С. 58–63.
 29. Семенов В.В. Питательность и аминокислотный состав сортов зерна сорго, используемых в кормлении животных / В.В. Семенов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2011. – Т. 1. – № 4–1. – С. 86–88.

30. Темираев В.Х. Управление формированием продуктивности сельскохозяйственной птицы путем оптимизации кормления: Монография. – Владикавказ. – 2009. – 136 с.
31. Фисинин В., Сурай П. Первые дни жизни цыплят: от защиты от стрессов к эффективной адаптации // Птицеводство. – 2012. – № 2. – С. 11–15.
32. Хорошевская Л., Хорошевский А. Использование нетрадиционной культуры нут для птицы // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 25–26.
33. Чуприна Н. Интенсивное развитие птицеводства // Птицеводство. – 2011. – № 8. – С. 2–5.
34. Annison G. Relationship between the levels of non-starch polysaccharides and the apparent metabolisable energy of wheat assayed in broiler chickens // Journal of agriculture and food chemistry. – 1991. – V. 39. – N 9. – P. 1252.
35. Bonomi A. Il pratico impiego di complessi enzimatici nell'alimentazione dei suini // Atti Soc. ital. Sci. vet. – 1969. – № 23. – P. 462–465.
36. Brown R.H. Biotechnology research to have major role in agriculture // Feedstuff's. – 1986. 58. p. 59–61.
37. Duchmann R. et.al. Tcel specificity and cross reactivity towards enterobacteria, bacteroides, bifidobacterium and antigens from resident intestinal flora in humans // Gut. 1999. – Vol. 44. – № 6. – P. 812–818.
38. Gissen A.S. Probiotics and Synbiotics. Future developments / VRP Inc. Vit.Res.Prod. Newsletters, Sept 1995, USA. P. 111–117.
39. Inbarr J. Feed enzymes // Feed compounder. – 1990. – Vol. 10. – P. 41–49.
40. Kononenko S.I. Method of mixed fodder efficiency increase // 9 International Symposium of Animal Biology and Nutrition. Bucharest, Rumania. – 2010. – P. 22.
41. 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.
42. Kononenko S.I. Broad spectrum enzymatic agent Ronozyme WX in pig feeding / S.I. Kononenko, L.G. Gorkovenko // LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE ȘTIINȚIFICE PAPERS. – Zootehnie animal science. – Bucuresti. – 2011. – Vol. LIV. – C. 31–39.
43. Piva G. Enzimi una digestione con una marcia in piu. // Riv. Suinic. – 1992. – An.33. – r. 5. – P. 43–51.
44. Takahashi K. Effect of a probiotic in immune responses in broiler chicks under different sanitary conditions or immune activation // Anim. Sci. Technol. – 1997. – V. 68. – № 6. – P. 537–544.