

УДК 636.087

**Б. В. Егоров**, доктор технических наук

**А. Н. Сытько, А. В. Макарянская** кандидат технических наук

*Одесская национальная академия пищевых технологий*

## **ОСНОВЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОТЕИНА КОРМА ЛИЗИНСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ**

*Приведены данные о роли и назначении лизина, способов обогащения комбикормов лизинсодержащими препаратами и добавками. Проанализирован рынок производства лизинпротеиновых добавок. Представлены результаты исследований по изучению физических свойств, химического состава и зоотехнической эффективности использования препарата ЛИПРОТ-10.*

**Ключевые слова:** норма кормления, комбикорм, сырой протеин, лизин, ЛИПРОТ, состав, физические свойства.

В настоящее время обострилась проблема балансирования рационов сельскохозяйственных животных и птицы полноценным протеином, и сохранение заданной рентабельности производства как комбикормов, так и животноводческой продукции. Несбалансированный рацион по белковой и аминокислотной части приводит к значительному перерасходу кормов и к снижению заданной продуктивности, которую можно получить при использовании рационов с необходимым количеством полноценного протеина, содержащего все незаменимые аминокислоты в том количестве и соотношении, которое соответствует нормам кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Лизин является первой незаменимой аминокислотой в рационах свиней, а в рационах птицы – второй после метионина. Известно, что доведение метионина до нормы в рационах птицы дефицитных по лизину и метионину, без устранения дефицита лизина не эффективно, тогда как ввод только одного лизина в эти же рационы значительно повышает среднесуточный прирост живой массы [1]. Потребность в лизине, как и других незаменимых аминокислотах у молодняка в сравнении со взрослыми животными значительно выше.

В структуре производимых сегодня комбикормов преобладают преимущественно зерно злаковых культур, подсолнечный шрот, отруби пшеничные, содержащие незначительное количество лизина (дефицит лизина

© Егоров Б.В., Макарянская А.В., Сытько А.Н., 2006

в некоторых кормах достигает до 20%). Разницу между нормами аминокислотной потребности и содержанием незаменимых аминокислот в комбикорме можно восполнить за счет ввода кормов животного происхождения и/или чистых препаратов синтетических аминокислот, которая при достаточном их количестве – уменьшается. Учитывая то, что корма животного происхождения, характеризующиеся высокой биологической ценностью протеина и содержанием лизина, имеют ограниченные сроки хранения, высокую стоимость и не всегда соответствуют ветеринарно-санитарным нормам, то второй способ более оправдан (табл. 1). Добавление синтетических аминокислот эффективно в том случае, когда их вводят в точно рассчитанных дозировках, а смешивание осуществляют в промышленных условиях комбикормовых заводов. Необходим грамотный подход к расчету рецептуры и технологическим режимам производства. При подборе компонентов и их процентного соотношения немаловажное значение имеет биологическая доступность лизина, например, усвояемость лизина сои, пшеницы и кукурузы составляет 80%, ячменя – 68%, гороха – 64% [2], кроме того необходимо учитывать окислительную способность лизина по отношению к углеводам, взаимодействие с которыми превращает лизин в недоступную для усвоения форму [3, 4].

### 1. Стоимость лизина в различных кормовых источниках

Кормовое сырье	Содержание, %			Усвояемость лизина, %	Средняя цена, грн/т	Стоимость 1кг доступного лизина, грн
	сырого протеина	лизина	доступного лизина			
Рыбная мука	63,0	5,05	4,29	85	4960	115,6
Мясная мука	54,0	3,62	2,50	69	2340	93,6
Дрожжи кормовые	42,3	2,85	2,20	77	1900	86,4
Соевый шрот	40,3	2,53	1,69	67	1850	112,1
Подсолнечный шрот	32,5	1,16	0,77	66	700	90,9
Горох	20,4	1,40	0,90	64	410	45,6
Липрот	35,0	11,7	11,1	95	2500	22,5

Доступность лизина повышается при умеренной тепловой обработке, в результате чего более полно используется для синтеза белков, ферментов и гормонов. Ввод в комбикорма чистого препарата гидрохлорид L-лизина без учета хлора, введенного за счет соли поваренной, приводит к избытку хлора в кормах, и как следствие к отравлению животных и птицы, в этом случае целесообразно использовать L-лизин в форме сульфата.

Высокая стоимость чистого препарата L-лизина, диктуемая мировыми производителями, натолкнула на поиск альтернативных источников биологически полноценного белка богатого лизином и экономически выгодного для производства животноводческой продукции. В результате достижений биотехнологии сегодня на рынке появились и уже хорошо зарекомендовали себя такие лизинпротеиновые добавки как Biolis® 60 (Degussa, Германия), Sewon L-лизин® HC1 99% Feed, (BASF, Германия), «ЛИПРОТ™» (ОАО «Стиролбиотех», г. Обухов, Украина) и монохлоргидраты лизина с различными наполнителями (шрот подсолнечный, белковая фракция подсолнечного шрота, пшеничные отруби) в рассыпном и гранулированном виде (Щебекинский БХЗ, Россия).

Цель исследований заключалась в оценке эффективности использования лизинсодержащей добавки ЛИПРОТ Ж-10 при производстве комбикормовой продукции.

ЛИПРОТ – натуральная комплексная кормовая добавка с высоким содержанием лизина – до 16% (доступность практически 100%), легко усваиваемого белка – до 35%, которую получают путём микробиологического синтеза ауксотрофных микроорганизмов из рода *Brevibacterium* [9]. В промышленных условия ЛИПРОТ выпускают в двух товарных формах: гранулированный СГ-9 (содержание отрубей пшеничных 60%) и жидкий концентрат Ж-10. Это позволяет вводить его в любую технологическую схему производства комбикормов, при этом на его основе можно вырабатывать качественную продукцию. Изучению эффективности использования гранулированного ЛИПРОТа СГ-9 в птицеводстве и свиноводстве посвящено множество научных и практических работ и публикаций [9-13]. Однако если ввод сухих форм ЛИПРОТа не вызывает проблем, то использование жидкого ЛИПРОТа требует проведения дополнительных исследований, т.к. технологические трудности, возникающие из-за специфичности данной жидкой добавки, могут создать целый ряд проблем, связанных с питательной ценностью рационов и комбикормов, особенностями ввода и т.д.

В состав ЛИПРОТа входят до 40 ценных кормовых компонентов, в том числе незаменимые аминокислоты, бетаин, витамины группы В, микро- и макроэлементы, что придает ему целый ряд преимуществ в сравнении с кристаллическим лизином. Соотношение лизина и суммы метионина+цистина, с учетом метионинсберегающей функции бетаина, в ЛИПРОТе, равное 1:0,5, сопоставимо с соотношением этих аминокислот в соевом шроте (1:0,57), в оброте (1:0,48), мясокостной (1:0,49) и рыбной муке (1:0,42) [8,11], что дает возможность уменьшить процент их ввода за

счет ввода ЛИПРОТа или исключить вообще из рациона. Бетаин ЛИПРОТа может выступать в роли донора метильных групп в кормах, что при использовании ЛИПРОТа позволяет частично отказаться от введения холинхлорида и синтетического метионина, упростить технологию и снизить затраты на производство.

Если провести сравнительную оценку стоимости комбикорма, например, для поросят в возрасте 60-120 дней, с использованием ЛИПРОТа Ж-10 и других лизинсодержащих добавок для нормирования требуемого уровня сырого протеина и лизина в рационе (табл. 2), а также стоимости лизина в различных кормовых источниках (табл. 1), то данные расчетов указывают на целесообразность использования ЛИПРОТа Ж-10, т.к. цена такого комбикорма при обеспечении всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами наименьшая.

## 2. Сравнительный анализ использования лизинпротеиновых добавок в комбикормах для поросят в возрасте 60-120 дней

	Монохлорид L-лизина BASF (Германия)	ЛИПРОТ Ж-10, Стиролбиотех (Украина)	Биолиз®60, Degussa, (Германия)
Содержание лизина в препарате (добавке), %	98,5	16,0	47,3
Ввод в комбикорм до требуемого уровня лизина, кг/т	0,12	0,857	0,254
Цена препарата, грн/кг	25,92	2,50	14,40
Стоимость в 1 т готового комбикорма, грн.	3,11	2,15	3,66

Данные изучения физических свойств ЛИПРОТа Ж-10 характеризуют его как хорошо технологичный жидкий компонент при температуре 20°C [18]. При нагревании вязкость и плотность ЛИПРОТа Ж-10 уменьшается. Таким образом, ЛИПРОТ Ж-10 целесообразно вводить в комбикорма при температуре равной температуре окружающей среды, т.е. без подогрева, что позволяет снизить удельные затраты при производстве.

В ходе исследований липкость ЛИПРОТа Ж-10 на приборах не наблюдалась, поэтому налипание на технологическое и транспортное оборудование комбикормов после смешивания с ЛИПРОТом Ж-10 будет зависеть от их компонентного состава, материала и чистоты поверхностей технологического и транспортного оборудования, технологии смешивания и ряда других факторов. Рекомендуемая норма ввода ЛИПРОТа СГ-9

в состав комбикормов, применяемых в свиноводстве и птицеводстве в количестве 1-3% [9] в зависимости от возраста, породы и состава комбикорма. Процент ввода жидкого ЛИПРОТа Ж-10 требует проведения дополнительных исследований, т.к. существующие сегодня технологии позволяют вводить большее количество жидких добавок, например, влажное гранулирование или экструдирование кормов, что значительно повысит уровень содержания сырого протеина в готовой продукции, более эффективно использовать зерновое сырье, упростить процесс производства комбикормов, сократить транспортные расходы при меньших затратах на производство единицы продукции.

Одесская национальная академия пищевых технологий (ОНАПТ), ВАТ «Белгород-Днестровский комбинат хлебопродуктов», НПК «Комбико», используя свои научно-технические потенциалы, современную материально-техническую базу, разработали современные рецептуры премиксов и БВМД и предложили программу откорма свиней. Этой программой откорма предусмотрено использование БВМД, которые в совокупности с зерновыми компонентами позволяют быстро и эффективно откармливать свиней различных пород.

Часть потребности свиней в L-лизине компенсировали путем ввода отечественной лизин-протеиновой кормовой добавки «ЛИПРОТ®» согласно технологии, разработанной сотрудниками кафедры технологии комбикормов ОНАПТ. Необходимо отметить, что премиксы и БВМД не содержат мяскокостной муки, генетически модифицированных организмов и продуктов на их основе, а так же не содержат каких-либо антибиотиков и стимуляторов роста, а по показателям качества не уступают БВМД лучших зарубежных производителей, например, производства компании «Provimi» (Нидерланды) и Cehave (Нидерланды).

Для проведения зоотехнической эффективности использования БВМД в рационах свиней, произведенной ВАТ «Белгород-Днестровский комбинат хлебопродуктов» согласно рецептуре предложенной ОНАПТ с использованием премиксов НИЖ «Комбико», в условиях ТОВ Агрофирма «Днестровская» Арцизского района, Одесской обл. были отобраны две группы поросят породы У\*Ъ (большая белая × ландрас) со средней живой массой 7 кг. Поросятам контрольной группы скармливали комбикорм на основе БВМД компании «Provimi» (табл. 4), опытной группе – комбикорм на основе БВМД производства ВАТ «Белгород-Днестровский комбинат хлебопродуктов» (табл. 3). Опыт длился 31 день.

#### 4. Показатели качества БВМД для свиной массой 10-25 кг, количество в составе комбикорма 25 %

Показатели	Ед. изм.	Отечественная БВМД	«Provimi» БВМД
Сырой протеин	мин. г/кг	380	367
Сырая клетчатка	макс. г/кг	49,6	48,5
Обменная энергия	МДж/кг	9,80	10,09
	Ккал/ЮОг	245	261,6
Чистая энергия	МДж/кг	6,90	7,21
	Ккал/ЮОг	165	174
Лизин	мин. г/кг	36,0	30,2
Мет.+цист.	мин. г/кг	24,0	13,1
Кальций	мин. г/кг	40,0	30,8
Общий фосфор	мин. г/кг	24,0	24,5
Дост. фосфор	мин. г/кг	10,7	10,8
Натрий	мин. г/кг	8,0	7,7
Витамин А	мин. МЕ/кг	60000	40000
Витамин D <sub>3</sub>	мин. МЕ/кг	8000	8000
Витамин Е	мин. г/кг	160	200

Среднесуточные приросты массы поросят контрольной группы составляли 212 г/сут, а в опытной группе – 241 г/сут, что на 14 % больше чем в контрольной.

Затраты комбикорма составляли: 2,6 кг/кг прироста в контрольной группе, 2,34 кг/кг прироста в опытной группе, что на 9% меньше, чем в контрольной группе.

На основании проведенных экспериментов можно сделать вывод, что отечественная лизин-протеиновая жидкая кормовая добавка ЛИПРОТ Ж-10 может быть использована для производства БВМД, что в совокупности с другими факторами позволяет снизить использование кормов животного происхождения и повысить экономическую эффективность производства продукции свиноводства.

#### Библиографический список

1. Коробко В.Н. Современные аспекты использования аминокислот в животноводстве// Эффективне птахівництво та тваринництво. – 2003. – № 1. – С. 41-44.
2. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 624 с.

3. Биологическая полноценность кормов/Н.Г.Григорьев, Н.П.Волков, Е.С.Воробьева и др., сост. Н.Г.Григорьев, ред. В.М.Балакин. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 287 с.
4. Коваленко В.П., Горбатенко И. Биотехнология у тваринництві й генетиці. – К.: Урожай, 1992. – 152 с.
5. Авдеенко В.Н. Деловой журнал пищевой отрасли «PG FOOD». – 2003. – № 1. – С. 46-50.
6. Degussa Feed Additives. Справочник. – 1999.
7. Аверкиева О.М., Боднарчук Д.В. Опыт по сравнительной оценке эффективности Биолиза® 60 и L-лизина гидрохлорида в рационах цыплят-бройлеров // Животноводство России, – 2004.
8. Аверкиева О.М. Биолиз: продукт, не имеющий аналогов // Животноводство России. – 2004. – № 11. – С. 64-66.
9. ЛИПРОТ. Обзорная информация. ОАО «Стиролбиотех». – 2004. – 16 с.
10. Кошель А., Власенко М. Белковая добавка липрот// Комбикорма. – 2003. – № 6. – С. 46.
11. Панин И., Чернышев Н., Николенко Л. Эффективность применения липрота // Комбикорма. – 2004. – № 4. – С. 45.
12. Крамаренко Ю., Полгородник О., Власенко М. и др. Натуральная комплексная кормовая добавка// Комбикорма. – 2002. – № 8. – С. 51-52.
13. Японцев Г., Каракашев Г., Русских А. Липрот: отвечаем на вопросы потребителей // Комбикорма. – 2005. – № 6. – С. 65-66.
14. Панин И.Г. Исследование эффективности применения Липрота в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Зерновые продукты и комбикорма. – 2005. – № 2. – С. 42-44.
15. BASF. Техническая информация. Германия, 2003. – С. 116-123.
16. Производство и использование премиксов / К.М.Солнцев, С.С.Васильченко, В.А.Крохина и др.; Под ред. К.М.Солнцева. – Л.: Колос, 1980. – С. 93-102.
17. Правила организации и ведения технологического процесса производства продукции комбикормовой промышленности. – М.: ВНПО Зернопродукт, ВНПО Комбикорм, 1991.
18. Б.В. Егоров, А.В. Макаринская, А.Н. Сытько. Использование линзипротейиновых добавок в составе комбикормов // Зерновые продукты и комбикорма. – 2005. – № 3. – С. 33-38.