

# ЭКЗОГЕННАЯ ЛИПАЗА СНИЖАЕТ СТОИМОСТЬ КОРМА

**С. ЩЕРБИНIN**, компания «Фидлэнд Групп»

Высокий уровень обменной энергии в комбикорме для сельскохозяйственных животных и птицы невозможно обеспечить только за счет ввода зерновых составляющих. Современный высокоэнергетический рацион должен содержать определенное количество жира — наиболее важного источника энергии. В организме животного при распаде 1 г жира высвобождается 9,3 ккал или 39 МДж энергии, а при распаде 1 г углеводов только 4,2 ккал или 17,5 МДж. Таким образом, по энергетической ценности жиры более чем вдвое превосходят углеводы.

Свойства жиров в корме обусловлены содержанием и особенностями жирных кислот — насыщенных и ненасыщенных, входящих в его состав. Основная их роль в организме животных и птицы заключается в том, что они являются субстратами для синтеза метаболитических регуляторов, которые оказывают большое влияние на процессы жизнедеятельности. Дефицит жирных кислот в рационах ведет к торможению роста и продуктивности животных и птицы, нарушению деятельности нервной и сердечнососудистой систем, способности к оплодотворению, а также вызывает заболевания кожи, угнетение иммунной системы, увеличение потери воды через кожу, дегенерацию печени и многие другие нарушения. Избыток этих кислот в рационах также вреден, поскольку приводит к нарушению обменных процессов, различным заболеваниям, размягчению липидов тканей и в итоге к снижению качества продукции.

В России для производства комбикорма традиционно используются растительные масла (подсолнечное, соевое, рапсовое и др.). В их составе преобладают полиненасыщенные жирные кислоты, такие как линолевая, линоленовая и арахидоновая (часто их называют витаминами группы F). Помимо энергетической роли, данные кислоты оказывают важное влияние на обменные процессы в организме животных и птицы. Это незаменимые жирные кислоты, поскольку не синтезируются в организме, и поэтому должны поступать с кормом. Следует отметить, что повышенное содержание линолевой кислоты в растительных маслах оказывает негативное влияние на организм птицы: у молодняка нарушается минеральный обмен, у взрослых кур ухудшается качество скорлупы яиц. Согласно нормам ГНУ ВНИТИП (2004) рекомендуемый уровень растительных масел в комбикорме должен быть в пределах 4–6%. Однако ввод свыше 4% ухудшает прочность крупки и гранул, в результате чего снижаются поедаемость корма и продуктивность птицы.

Переваривание жиров — это процесс гидролиза жира на глицерин и жирные кислоты под воздействием ферментов липаз, которые вырабатываются в желудке, тонком отделе кишечника, печени и поджелудочной железе. В желудке вырабатывается незначительное количество липаз, которые переваривают жиры с короткоцепочечными жирными кислотами. Жиры с длинноцепочечными жирными кислотами перевариваются в тонком отделе кишечника, в основном в двенадцатиперстной кишке, куда поступают одновременно желчь и сок поджелудочной железы, содержащие липазы. Глицерин, образующийся при переваривании жиров, быстро всасывается слизистой оболочкой кишечника. Всасывание жирных кислот происходит с участием желчных кислот, соединяемых с ними в холиновые комплексоны-мицелли, которые затем всасываются через слизистую оболочку в лимфатическую систему стенок кишечника, где распадаются на желчные холевые и жирные кислоты. В клетках кишечного эпителия из глицерина и жирных кислот вновь образуются жиры, свойственные организму животных и птицы и используемые ими для энергетических нужд или для депонирования в подкожную клетчатку и внутренние органы. Твердые жиры — это насыщенные жиры, которые трудно усваиваются организмом животных и птицы. К ним, в частности, относится широко представленное сегодня на кормовом рынке пальмовое масло, состоящее на 94% из пальмитиновой жирной кислоты. Для эмульгирования твердых жиров требуется большое количество желчных кислот и липазы, и при их дефиците значительная часть таких жиров, в том числе пальмового, не усваивается организмом. Жиры с ненасыщенными жирными кислотами требуют присутствия в слизистой оболочке кишечника высокой концентрации ферментов гидрогеназ, поэтому корма с жидкими маслами в количестве более 5% вызывают у животных и птицы нарушение пищеварения вплоть до диареи.

В настоящее время все более актуальным становится вопрос о применении экзогенной кормовой липазы, позволяющей повысить эффективность использования животными, в том числе птицей, жиров, входящих в состав корма, и существенно улучшить экономические показатели за счет сокращения применения масла. На сегодня имеются результаты ряда успешно проведенных опытов по применению липазы в рационах свиней и птицы.

**Исследование на бройлерах кросса Хаббард в России, 2017 г.** В опыте использовали 67 326 цыплят-бройлеров, которых разделили на две группы — контрольную

и опытную. Контрольная группа состояла из 34 967 цыплят-бройлеров, которые получали стандартный комбикорм, произведенный в соответствии с требованиями к питательности для данного кросса. Опытная группа состояла из 32 359 цыплят, получавших тот же комбикорм, что и контрольная, но с 11-го по 20-й день в нем был сокращен ввод масла на 0,3%, или на 3 кг на 1 т корма; с 21-го по 42-й день — на 0,5%, или на 5 кг. При этом в комбикорм вводили липазу в дозировке 150 г на 1 т корма.

Финансовая выгода от применения липазы стала очевидной уже в начале опыта: стоимость комбикорма в опытной группе была ниже, чем в контроле, на 130 руб./т. Но главным итогом эксперимента, подтверждающим высокую экономическую эффективность липазы, стал показатель себестоимости производства 1 кг мяса — в опытной группе он был на 6 руб. ниже, чем в контрольной группе.

**Опыт на поросятах-отъемышах в Китае, 2015 г.** Молодняк в количестве 72 голов в 24-дневном возрасте разделили на две группы по 36 голов. Обе группы получали комбикорм для поросят-отъемышей, опытной группе в корм вводили липазу в количестве 200 г на 1 т корма, а ввод масла сократили на 0,5%. Опыт длился 35 дней.

Эксперимент показал, что среднесуточный привес поросят опытной группы по сравнению с контролем был выше на 27,3%, средняя живая масса поросенка — на 13,95% (табл. 1). Конверсия корма в опытной группе улучшилась на 23%. Липаза способствовала снижению уровня расстройств желудочно-кишечного тракта поросят. Также было выявлено, что добавление в корм липазы стимулирует активность эндогенных ферментов (табл. 2). Опыт показал, что добавление в корм экзогенной липазы интенсифицирует работу органов внутренней секреции. Так, поджелудочная железа резко увеличила выработку эндогенной (собственной) липазы, а ее концентрация в двенадцатиперстной кишке возросла на 70%. Следствием повышенного уровня липаз является повышение концентрации свободных жирных кислот на 43,7%. Добавка экзогенной липазы повысила концентрацию эндогенного трипсина на 32,5%, эндогенной амилазы на 69,3%. Следует отметить еще один важный момент — развитие ЖКТ, а именно тонкого отдела кишечника, ведь от его состояния зависит, насколько хорошо и быстро будут

**Таблица 1. Результаты опыта**

Показатель	Группа		Разница, %
	контрольная	опытная	
Начальный вес, кг	8,72	8,72	—
Финальный вес, кг	17,20	19,60	+13,95
Среднесуточный привес, г	306	389,6	+27,3
Среднесуточное потребление корма, г/день	706,9	694,9	— 1,7
Конверсия корма	2,31	1,78	— 23,0
Количество случаев диареи, %	8,17	4,54	— 44,4

**Таблица 2. Влияние кормовой липазы на активность эндогенных ферментов и концентрацию свободных жирных кислот в двенадцатиперстной кишке**

Показатель	Группа		Разница, %
	контрольная	опытная	
Липаза, ед/мг	89,63	153,06	+70,8
Трипсин, ед/мг	1278,08	1693,26	+32,5
Амилаза, ед/мг	3,29	5,57	+69,3
Свободные жирные кислоты, ммоль/л	1,26	1,81	+43,7

**Таблица 3. Морфологические показатели тонкого отдела кишечника поросят**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа	Разница, %
<i>Двенадцатиперстная кишка</i>			
Высота ворсинок, мкм	346,98	399,91	+15,25
Глубина крипт, мкм	190,14	169,25	— 11,0
Соотношение высоты ворсинок к глубине крипт	1,83	2,37	+29,5
<i>Тощая кишка</i>			
Высота ворсинок, мкм	322,37	369,70	+14,7
Глубина крипт, мкм	183,14	152,36	— 16,8
Соотношение высоты ворсинок к глубине крипт	1,77	2,43	+37,3
<i>Подвздошная кишка</i>			
Высота ворсинок, мкм	334,54	342,89	+2,5
Глубина крипт, мкм	179,09	174,96	— 2,3
Отношение высоты ворсинок к глубине крипт	1,87	1,96	+4,8

всасываться питательные вещества в кровяное русло животных. Результаты опыта показали, что по всей длине тонкого кишечника возрастает высота ворсинок и уменьшается глубина крипт (табл. 3). Давно известно, что на поверхности ворсинок осуществляется пристеночное пищеварение и всасывание продуктов гидролиза. В кишечных криптах вырабатываются пищеварительные ферменты, участвующие в пристеночном пищеварении. Таким образом, повышение высоты кишечных ворсинок влечет за собой увеличение площади пристеночного пищеварения, а уменьшение глубины кишечных крипт обеспечивает ускоренную доставку пищеварительных ферментов к местам пристеночного пищеварения. Повышенная эффективность пищеварения снижает риски расстройств желудочно-кишечного тракта.

Результаты, полученные в ходе описанных в статье опытов, показывают, что кормовая экзогенная липаза является мощным стимулятором пищеварения для сельскохозяйственных животных и птицы. Ее использование обеспечивает птицеводческим и свиноводческим предприятиям высокий экономический эффект за счет ряда факторов: улучшается и ускоряется пищеварительный процесс, понижается стоимость кормов, повышается интенсивность роста свиней и птицы. ■