

# Ферменты с фитазной активностью в рационах бройлеров

**Наталья ЛАЗАРЕВА,**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
технолог по птицеводству  
**ЗАО «Ковдайс МКорма»**

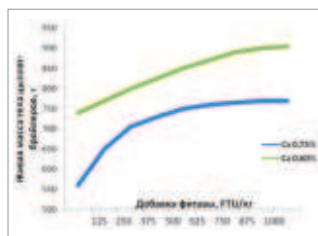
**В последнее время российский рынок кормовых добавок пополнился новыми ферментами с фитазной активностью, которые продавцы позиционируют как фитазу нового поколения. К ним относятся Квантум Блю (компания ABVista, Великобритания) и Ронозим Хайфос (DSM, Нидерланды). Продукты отличает хорошая термостабильность – до 90–95 °С, а также возможность ввода в состав комбикормов бройлеров в сверхдозировке – до 1000 FTU/кг.**

Производители отмечают, что повышенное количество фитазы нелинейно увеличивает доступность фосфора, кальция, натрия, сырого протеина, аминокислот, обменной энергии. Рекомендуемые дозировки фермента содержатся в подробных таблицах-матрицах, прилагаемых к инструкции для расчета рационов. Например, из матрицы следует, что при вводе фермента Квантум Блю в количестве 500 FTU/кг на 1 т комбикорма для бройлеров добавляется 1,5 кг доступного фосфора, 170 г усвояемого лизина, 390 г усвояемых метионина + цистеина (М + Ц) и т.д. При увеличении количества фермента в 1,5 раза (до 750 FTU/кг) добавится 1,75 кг доступного фосфора, 200 г усвояемого лизина и 440 г усвояемых М + Ц, то есть на 18% больше. При двойной дозе фитазы (1000 FTU/кг) прибавка составит 30%.

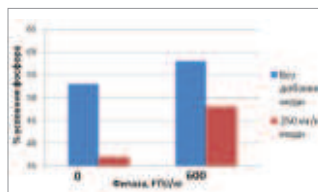
Новые продукты относятся к классу так называемых 6-фитаз, это в том числе такие известные ферменты, как Файзим (Danisco), Хостазим Р (Huvepharma), Ронозим NP (DSM). Между собой они различаются штаммами продуцентов, вырабатывающих фермент, и тем, какие организмы-доноры используются при создании того или иного штамма продуцента. В качестве доноров в классе 6-фитаз используются штаммы бактерий, например *E. coli*, *Citrobacter braakii* (в отличие от клас-

са 3-фитаз, где донорами выступают разные штаммы грибов — *Aspergillus*, *Penicillium*). Соответственно, новая генерация ферментов позиционируется как источник бактериальной фитазы, которая более эффективно высвобождает фосфор из растительных фитатов по сравнению с грибковой фитазой.

Сегодня проводят множество исследований, посвященных влиянию раз-



**Рис. 1.** Влияние уровня кальция и дозировки фермента на «работу» фитазы



**Рис. 2.** Влияние добавки меди на усвоение фосфора бройлерами

личных ферментов с фитазной активностью на продуктивность мясной птицы. Речь пойдет об основных моментах использования в рационах бройлеров 6-фитазы, рекомендуемой к применению в повышенных дозах.

Эффективность действия экзогенной фитазы в кормах зависит от ряда факторов, включающих дозировку фермента, содержание общего и фитатного фосфора в рационе, уровень кальция, соотношение между кальцием и усвояемым фосфором, фитазную активность сырьевых компонентов и методы приготовления комбикорма (грануляцию). Как известно, то или иное количество фитазы влияет на доступность компонентов нелинейным образом. Благодаря высокой реакционной способности фермент образует нерастворимые комплексные соединения с некоторыми составляющими корма, в частности с кальцием и протеином. Поэтому максимальный эффект проявляется в рационах с низким уровнем кальция. Кроме того, кальций, активно взаимодействуя с протеином, также образует с ним нерастворимые комплексы.

Опытным путем установлено, что организм цыплят лучше усваивает аминокислоты при низком уровне кальция. А введенная в комбикорм фитаза способствует еще большей их усвояемости, в результате чего повышается прирост живой массы птицы (рис. 1).

Аналогичная ситуация наблюдается с таким компонентом, как медь (рис. 2): чем ниже ее уровень в комбикорме, тем выше прирост живой массы бройлеров и уровень минерализации их костяка. Фитаты (соли фитиновой кислоты) имеют сильный отрицательный заряд

и способны связывать двух- и трехвалентные катионы. Нерастворимые комплексы могут образовываться и при высоком уровне цинка, кобальта, железа, марганца, магния. С одной стороны, это ухудшает доступность фитатного фосфора, а с другой — может отрицательно повлиять на усвоение этих микроэлементов.

Таким образом, если в состав комбикорма для бройлеров планируется вводить фитазу в дозе, превышающей 500 FTU/кг, следует отрегулировать в рационе уровень кальция, а также цинка, магния, кобальта и меди.

Ведущие компании — производители племенного материала («Авиаген», «Хаббард») в руководствах по кормлению бройлеров рекомендуют выдерживать большое содержание кальция в рационе. В научной литературе также много упоминаний о том, что высокий уровень кальция (в используемом диапазоне) укрепляет костяк бройлеров. Однако при балансировании рецептов комбикормов крайне важно соблюдать определенные соотношения показателей питательности. Это относится и к основным минеральным веществам — кальцию и фосфору.

Интересные данные получили австралийские и английские ученые в совместной работе по изучению влияния бактериальной фитазы производства Danisco, используемой в максимальной дозировке при разных уровнях кальция в рационе бройлеров кросса «Росс-308». Базовый рацион (кормление в период 5–21 дней) включал кукурузу (59–62%) и соевый шрот (34–35%) с добавкой соевого масла, синтетических аминокислот, соли, витаминно-минерального премикса, известняка и дикальцийфосфата. Расчетные показатели питательности составляли 2990 ккал/кг обменной энергии (ОЭ), 22% сырого протеина, 1,24% усвояемого лизина, 0,87% усвояемых метионина + цистина, 0,55% общего фосфора, 0,28% усвояемого фосфора. Содержание кальция варьировало от 0,4 до 1%, соотношение «кальций — усвояемый фосфор» изменялось от 1,43 до 3,57. Бройлеров поделили на восемь опытных групп, которым скармливали комбикорм с разным уровнем кальция. Половине групп в рацион добавляли фитазу в дозировке 1000 FTU/кг (таблица).

Если сравнивать результаты, оценивая действие фитазы, все различия

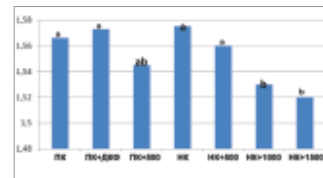
Ca — усвояемый P	Ca, %	Наличие фитазы	Живая масса, г	Конверсия корма, к. ед.	Содержание золы в большеберцовой кости, %	Усвоение аргинина в тонком отделе кишечника, %	pH мышечного желудка
1,43	0,4	—	614	1,337	43,9	85,6	2,8
2,14	0,6	—	589	1,345	41,1	79,3	3,2
2,86	0,8	—	500	1,375	39,1	84,9	3,2
3,57	1,0	—	404	1,482	38,0	79,3	3,3
1,43	0,4	+	679	1,269	45,1	90,8	2,5
2,14	0,6	+	688	1,274	47,6	90,2	2,4
2,86	0,8	+	650	1,316	48,6	89,7	2,4
3,57	1,0	+	607	1,234	46,8	89,3	3,2

статистически достоверны. Результаты опыта показали, что при использовании фермента с фитазной активностью из расчета 1000 FTU/кг возросло усвоение аминокислот, увеличилось прирост живой массы и содержание золы в костях, оптимизировалась конверсия корма. Однако при разном соотношении «кальций — усвояемый фосфор» показатели существенным образом различались. В целом лучший результат получился в группе с соотношением 2,14, где он вошел в интервал, на который рекомендуют ориентироваться ведущие кормовые компании (например, технологи компании «Коудайс МКорма» советуют придерживаться соотношения 2,1–2,3).

Это дает основание полагать, что результаты опыта подтвердили предыдущие наблюдения о лучшей «работе» фитазы при более низких соотношениях кальция и фосфора.

С другой стороны, нельзя не отметить далеко не идеальные результаты по приросту живой массы. Вполне возможно, что одна из причин — низкий уровень кальция и фосфора в рационе.

Главная задача при выращивании бройлеров в промышленных масштабах — не просто добиться максимального эффекта от действия того или иного компонента корма, а обеспечить наибольшую рентабельность производства. Поэтому, говоря об эффективности использования той или иной кормовой добавки, следует ориентироваться на конечную цель. На рисунке 3 представлена гистограмма конверсии корма бройлеров, скорректированная по живой массе (период откорма — 42 дня). Это суммарный результат четырех испытаний бактериальной фитазы в США, Бразилии и Таиланде на разных рационах.



**Рис. 3. Конверсия корма бройлеров**  
Примечание. PK (позитивный контроль) — рацион с рекомендуемым уровнем фосфора; PK + ДКФ (дикальцийфосфат) — рацион с повышенным уровнем фосфора за счет добавления дикальцийфосфата; PK + 500 — позитивный контроль с фитазой в дозе 500 FTU/кг комбикорма; НК (негативный контроль) — рацион с пониженным содержанием фосфора; НК + 500, НК + 1000, НК + 2000 — рационы с пониженным содержанием фосфора и разными дозами фитазы.

При использовании обычных рационов добавка дикальцийфосфата не повлияла на конверсию корма, а вот стандартная доза фитазы (500 FTU/кг) достоверно уменьшила конверсию на два пункта. Применение же супердозы бактериальной 6-фитазы в рационах с пониженным содержанием фосфора существенно оптимизировало конверсию по сравнению как с позитивным, так и с негативным контролем. То есть можно однозначно говорить о положительном влиянии фитазы в двойной дозе на усвоение комбикорма организмом бройлеров.

Тем не менее продолжают дискуссии по грамотному использованию ферментов с фитазной активностью в комбикормах для сельскохозяйственных животных. Исследования, представленные на рисунке 4, подтверждают, что при более высоком уровне кальция фитаза работает хуже и гид-

## ПТИЦЕВОДСТВО

КОРМА

ролиз фитатов уменьшается. При этом результаты двух опытов заметно различаются между собой. Процент гидролиза во втором испытании был меньше, чем в первом, в два раза и более. Как это объясняется?

Известняк, применяемый в качестве источника кальция на большинстве предприятий, имеет высокую кислотосвязывающую способность. Если он поступает в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) в достаточно большом количестве, то pH будет повышаться и, следовательно, действие фитазы ингибироваться (бактериальная фитаза разрушает фитаты при низких pH в проксимальном отделе ЖКТ). Также высокий уровень кальция способствует образованию большого количества комплексов «кальций — фитат». Соответственно, уменьшится количество фитата, который мог бы подвергнуться гидролизу при помощи фитазы. Есть данные, что при благоприятных условиях в связи с фитатами может вступить до трети всего кальция, поступившего с кормом (количество образующихся комплексов «кальций — фитат» зависит от молярных отноше-

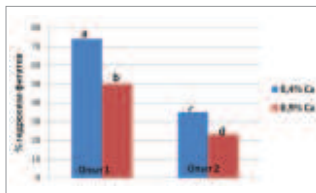


Рис. 4. Гидролиз фитатов при разном уровне кальция (Ca) в рационе бройлеров

ний исходных компонентов и от pH-среды). Но, с другой стороны, высокий уровень кальция может препятствовать образованию комплексов фитата с протеином, поскольку кальций вступает в реакцию и с тем и с другим компонентом, причем в одинаковых условиях (pH-среде). Если в этот момент рядом будет находиться реакционно-способная фитаза, она начнет «работать» и с протеином, и с фитатами. В результате увеличится выход усвояемых аминокислот из протеина и усвояемого фосфора из фитатов.

Получается, что прогнозировать результат при использовании фитазы довольно сложно. Производители новой бактериальной б-фитазы, реко-

мендуемой к использованию в повышенных дозировках, объясняют ее эффективность как раз высоким средством к субстрату (фитатам) и более широким диапазоном pH, при котором среда активна.

Решение об использовании фитазы в той или иной дозе лучше принимать, предварительно просчитав с помощью матрицы, как это повлияет на стоимость рационов. При сравнении вариантов с разным количеством фермента (в дозе 500, 750, 1000 FTU/кг) можно прогнозировать, какой из них даст снижение себестоимости 1 кг привеса на определенную величину. Также рекомендуем более внимательно относиться к анализу источников кальция и фосфора (известняка, монокальций-фосфата, дефторированного фосфата) и качеству гранул (крупки), которые идут на корм птице. Если комбикорм, находящийся в кормушках, дает более 20% пылевидной фракции, вероятность получить неадекватный результат резко возрастает. **ЖР**

ЗАО «Коудайс МКорма»  
Тел.: (495) 645-21-59, 651-85-20

28-29 мая 2015 г.

## Международная научно-практическая конференция



Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста приглашает на международную научно-практическую конференцию «Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных».

### ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

- факторы долголетия продуктивной жизни молочных коров;
- роль скрещивания пород для продления продуктивной жизни коров;
- цели племенной работы в современном молочном скотоводстве, признаки селекции;
- генетические и биохимические методы управления долголетием животных;
- репродуктивные технологии в воспроизводстве молочного крупного рогатого скота;
- геномная оценка молочного скота и ее значение в селекции;
- оценка быков по качеству потомства (состояние и перспективы);
- программы разведения молочных пород, предусматривающие частичное использование молодых быков с оценкой по геному;
- роль кормления и содержания коров, обеспечивающих долголетнее их использование, транзитный период лактации;
- экономическая оценка эффективности использования молочных коров с учетом производства племенной продукции и мяса.

8 (4967) 65-11-63, 65-12-53, 65-15-97  
142132, Московская область, Подольский район, п. Дубровицы

vijinfo@yandex.ru  
www.vij.ru