

Стимулируем метаболизм птицы

Активированное зерно пшеницы и наноцистеинат железа для мясояичных цыплят

Инна КЛЕМЕШОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Зинаида АЛЕКСЕЕВА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Вячеслав РЕЙМЕР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Евгения ТАРАБАНОВА, кандидат биологических наук
Новосибирский ГАУ

Основная цель промышленного производства продукции птицеводства — выращивание бройлеров в течение 40–42 дней и получение свыше 300 яиц в год от одной несушки. Для балансирования рационов по питательным веществам, минералам и витаминам специалисты предприятий используют различные кормовые добавки, источники макро- и микроэлементов, в том числе неорганической природы, а кроме того, регулярно включают антибиотики в кормосмеси для поддержания гомеостаза популяции птицы. Из-за этого возникает противоречие между потребителями (они хотят покупать безопасные для здоровья продукты) и производителями, для которых важна коммерческая составляющая. Задачу можно решить путем замены в рационах ингредиентов химического и микробного синтеза их органическими аналогами, позволяющими снизить токсическую нагрузку на организм.

Любые действия, направленные на поиск компонентов, которые станут альтернативой неорганическим минералам, оправданы с точки зрения экологии. С одной стороны, необходимо максимально использовать корма — источники витаминов, питательных и минеральных веществ — для удовлетворения физиологической потребности мясояичной птицы, с другой — любая замена ингредиента химического и микробного синтеза будет во благо здоровья потребителей продукции птицеводства. Однако такие вещества нужно сначала выявить, а затем оценить их эффективность на практике.

Сегодня на многих фабриках основу кормосмесей для птицы составляет фу-

ражная пшеница (ее доля в структуре рациона превышает 60%). Улучшить переваримость зерна можно путем его предварительной подготовки методом активирования. Технология заключается в измельчении большей доли зерна (примерно 70%): размер кормовых частиц должен варьировать от 200 до 400 мкм. Данные исследований показали, что благодаря измельчению зерна переваримость питательных веществ в организме птицы существенно повышается (Алексеева З.Н., Реймер В.А., Сивильгаев А.В. и др., 2009).

Широкое распространение получили такие способы подготовки зерна к скормливанию, как экструдирование и экспандирование (Шевцов А.А., Васи-

ленко В.Н., Ожерельев О.Н., Петров А.А., 2007). В процессе обработки зерна при температуре 120–150 °С под высоким давлением (10–40 атмосфер) происходит разрыв клеточных оболочек, в результате чего увеличивается площадь контакта пищеварительных ферментов с субстратом. Существенный недостаток указанных технологий — разрушение молекулярной структуры незаменимых аминокислот. Немецкий ученый М. Thormählen установил, что при экструдировании и экспандировании биологическая ценность всех незаменимых аминокислот, особенно лизина, снижается на 62%. Мы предложили активировать зерно с наименьшим его гранулированием при температуре не более 60 °С.

Как показывает практика, активированию можно подвергать любое зерновое сырье. В опыте использовано зерно фуражной пшеницы, которое является основой комбикормов для цыплят яичных кроссов.

В научной литературе есть информация о том, что в рационах для птицы неорганические соли жизненно необходимых микроэлементов можно заменять микроэлементами в органической форме, так называемыми хелатами (Фисунин В.И., 2010). Хелат — это соединение переходного металла (любой из различных химических элементов, имеющих валентные электроны, то есть электроны,

Таблица 1

Живая масса цыплят и норма ввода препаратов железа в рационы

Группа	Средняя живая масса при постановке на опыт, г	Форма микроэлемента и норма ввода, г/кг
Рацион на основе неактивированного (дробленого) зерна пшеницы		
Контрольная	35,7	Железо сернокислое закисное семиводное в дозе 0,025
Опытная:		
первая	35,3	Наноцистеинат железа 20 нм в дозе 0,0025
вторая	36	Наноцистеинат железа 100 нм в дозе 0,0025
третья	35,8	Наноцистеинат железа 300 нм в дозе 0,0025
Рацион на основе активированного (дробленого и термически обработанного) зерна пшеницы		
Контрольная	35,4	Железо сернокислое закисное семиводное в дозе 0,025
Опытная:		
первая	35,5	Наноцистеинат железа 20 нм в дозе 0,0025
вторая	35,7	Наноцистеинат железа 100 нм в дозе 0,0025
третья	35,6	Наноцистеинат железа 300 нм в дозе 0,0025

Таблица 2

Продуктивность курочек кросса «Хайсекс Браун»

Показатель	Группа			
	контрольная	первая	вторая	третья
Рацион на основе неактивированного (дробленого) зерна пшеницы				
Средняя живая масса в возрасте 40 суток, г	480	640***	632***	396**
Среднесуточный прирост живой массы, г	12	16*	15,8*	9,9
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100
Рацион на основе активированного (дробленого и термически обработанного) зерна пшеницы				
Средняя живая масса в возрасте 40 суток, г	552	700**	708**	492
Среднесуточный прирост живой массы, г	13,8	17,5	17,7	12,3
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

которые могут участвовать в образовании химических связей в двух оболочках вместо одной) с аминокислотой.

Преимущество хелата перед химической солью того же элемента заключается в том, что прочная связь металла с аминокислотой препятствует взаимодействию его с другими веществами в желудочно-кишечном тракте птицы, поэтому хелат не является антагонистом других микроэлементов. Хелатированные формы микроэлементов легко проникают через кишечную стенку и достигают клеток-потребителей.

Инициатором движения за ввод в рационы для птицы хелатированных форм микроэлементов стала компания «Оллтек» (Ричардс Д., Мананги М.К., Дабнер Д.Дж., Картер С., 2011; Паркер Д., 2013; Бурдоне А., 2015). Биоплексы, поставляемые в Россию, включают в комбикорма для бройлеров в качестве источника микроэлементов. Высокая эффективность таких добавок была подтверждена результатами исследований (Егоров И.А., Андрианова Е.Н., Воронин С.П., 2013). Метод использования хелатированных форм микроэлементов

нашел широкую поддержку среди ученых и практиков (Мисбахов И.И., Клинцева Н.Д., Гайсина Т.Р., Логинов Г.П., 2010; Надеева В.П., Федорина Т.А., Чабан М.Г., Некрасов Р.В., 2013).

При проведении настоящего эксперимента мы использовали наноцистеинат железа, синтезированный в Институте катализа и синтеза СО РАН РФ. Цель — оценка продуктивности мясояичных цыплят при включении наноцистеината железа в рационы на основе неактивированного и активированного зерна пшеницы.

В ходе исследования мы определили влияние разных форм наноцистеината железа на интенсивность роста и сохранность молодняка мясояичной птицы, а кроме того, установили, какое действие на ее продуктивность оказывает активированная зерновая составляющая часть рациона с добавкой наноцистеината железа.

Заменимая аминокислота цистеин — перспективный лиганд, мощный антиоксидант, предотвращающий повреждение клеточных мембран. Цистеин способствует выработке коллагена, связывает

тяжелые металлы, а также играет важную роль в активации лейкоцитов и лимфоцитов. Для испытаний были представлены три формы наноцистеината железа в виде частиц размером 20, 100 и 300 нм.

Исследование проходило на птицефабрике «Бердская» Новосибирской области. Суточных мясояичных цыплят кросса «Хайсекс Браун» (курочки) разделили на восемь групп — две контрольные и шесть опытных — по десять голов в каждой. Молодняк содержали в клетках, разделенных на отсеки. В каждый отсек помещали по одному цыпленку, где он индивидуально получал корм и воду. Продолжительность эксперимента — 40 дней. Цифровые данные обработаны методами вариационной статистики.

Схема кормления поголовья представлена в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что цыплята контрольных групп в качестве источника микроэлемента получали сернокислое закисное семиводное железо ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) из расчета 25 г/т согласно нормам кормления птицы. В кормосмесях для аналогов опытных групп вместо сернокислого закисного семиводного

железа вводили наночистеинат железа с частицами разного размера в дозе, которая была в десять раз ниже, чем доза железа в неорганической форме.

Влияние рационов с неактивированным и активированным зерном пшеницы (на долю мелкой фракции размером 200–400 мкм приходилось около 70%) при использовании препаратов железа в разной форме на продуктивность курочек определяли по среднесуточному приросту живой массы и сохранности поголовья в конце эксперимента (табл. 2).

Общеизвестно, что мясояичные куры — медленно растущая птица. Данные исследования свидетельствуют о том, что при скормливания кормосмесей на основе неактивированного зерна пшеницы с добавлением препаратов железа в разной форме показатели, характеризующие среднесуточный прирост живой массы, варьировали соответственно от 9,9 до 16 г. В зависимости от этого средняя живая масса курочек в конце эксперимента существенно различалась.

Учитывая то, что при постановке на опыт живая масса цыплят контрольной и опытных групп была идентичной, эффект от использования наночистеината железа оказался значимым. При сравнении средней живой массы птицы контрольной и опытных групп было установлено, что особи первой и второй опытных групп по этому показателю превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 160 г, или на 33,3%, и на 152 г, или на 31,8%.

Отмечено, что включение наночистеината железа с размером частиц 300 нм не оказало положительного влияния на интенсивность роста молодняка. Средняя живая масса птицы третьей опытной группы была на 17,5% ниже, чем средняя живая масса аналогов контрольной, первой и второй опытных групп. При этом во всех группах сохранность цыплят составляла 100%.

Параллельно оценивали эффективность скормливания кормосмесей с активированным зерном пшеницы и различными источниками железа (использовали железо сернокислое закисное с частицами разного размера). Данные исследования свидетельствуют о том, что за период выращивания (40 суток) живая масса цыплят, получавших рацион на основе подготовленного зерна пшеницы с добавлением нанохелатов железа, увеличилась по сравнению с живой массой

аналогов, потреблявших корм с железом сернокислым закисным семиводным.

Так, живая масса птицы первой и второй опытных групп оказалась больше, чем живая масса аналогов контрольной группы, соответственно на 148 г, или на 21,2%, и на 156 г, или на 22%. Особи третьей опытной группы отставали в росте от сверстников контрольной, первой и второй опытных групп. Разница составила соответственно 60 г, или 10,9%, 208 г, или 29,7%, 216 г, или 30,5%.

Таким образом определено, что включение наночистеината железа с частицами 300 нм в кормосмеси с неактивированным и с активированным зерном пшеницы вызывало угнетение роста птицы. Поскольку опыт проводили в идентичных по всем параметрам условиях, есть основание учитывать роль подготовки зернового сырья. Данные, полученные при сравнении показателей, характеризующих интенсивность роста (среднесуточный прирост живой массы) курочек свидетельствуют о том, что эффективность продуктивного действия активированной кормосмеси составляет 13%, следовательно, остальные 87% приходились на действие нанохелатов.

О важности активирования зернового сырья в рационы сельскохозяйственной птицы сообщают ученые Новосибирского ГАУ З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, А.В. Сивильгаев, И.Ю. Клемешова, Л.А. Чупина и др. Специалисты установили, что тонина помола — главное условие увеличения площади контакта пищеварительных ферментов с кормом. Благодаря этому переваримость питательных веществ в организме птицы существенно увеличивается, что способствует повышению среднесуточного прироста живой массы.

По разности среднесуточного прироста живой массы курочек, получавших рацион на основе неактивированного зерна пшеницы, и аналогов, потреблявших кормосмесь с активированным зерном пшеницы, определена степень влияния активирования на интенсивность роста птицы.

Результаты исследования указывают на то, что в формировании среднесуточного прироста живой массы молодняка мясояичной птицы, получавшего рацион на основе неактивированного зерна пшеницы, и курочек, потреблявших кормосмесь с активированным зерном пшеницы, роль наночистеината железа с частицами разных размеров была идентичной.

Такой вывод сделали потому, что прирост живой массы особей первых и вторых опытных групп, выращиваемых на разных рационах, варьировал в пределах 3,2–3,4 г. При этом прирост живой массы цыплят третьих опытных групп оказался ниже на 1,23 г, чем прирост живой массы сверстников контрольных групп (см. табл. 2).

На основе показателей среднесуточного прироста живой массы птицы параллельных групп оценивали совместное действие рационов и нанохелата железа с частицами разных размеров. При сравнении показателей пар групп курочек, получавших рацион на основе неактивированного зерна пшеницы, и аналогов, потреблявших кормосмесь с активированным зерном пшеницы, установлено, что при включении наночистеината железа в одинаковых дозах прирост живой массы был выше у птицы, выращиваемой на активированном корме. Разность между показателями, зарегистрированными в первых опытных группах, составляла 8,6%, во вторых опытных группах — 10,7%, в третьих опытных группах — 19,5%.

Следует отметить, что использование хелата железа с размерами наночастиц 300 нм отрицательно сказалось на интенсивности роста курочек, потреблявших рацион на основе как неактивированного, так и активированного зерна пшеницы.

В научной литературе есть информация о том, что частицы микроэлементов размером до 300 нм попадают в кровотоки и могут оказывать токсический эффект. Специалисты рекомендуют рассчитывать дозы нанохелатов в зависимости от вида животных, в том числе птицы (Мисбахов И.И., 2010). При передозировке препарата железа наблюдают угнетение антиоксидантной системы организма, что приводит к усилению перекисного окисления липидов. Воздействуя на сульфгидрильные группы (SH-группы) белков, железо вызывает их денатурацию и инактивирует ферменты (Hening A., Anke M., Bocker H. et al., 1972).

Таким образом установлено, что наночистеинат железа с размерами частиц 20 и 100 нм оказывает стимулирующее действие на метаболизм птицы в период раннего онтогенеза и может быть заменой солей железа, а подготовка зерновой части рациона путем активирования субстрата усиливает эффективность действия хелата.

ЖР

Новосибирская область