

Селеновые дрожжи в рационе несушек

Оптимизация продуктивности и производство обогащенного яйца



Крис ХУ, технический специалист по птицеводству
Компания Alltech

Статья публикуется в редакции фирмы

Селен признан важным микроэлементом для всех животных, обладающим функциями поддержания роста, воспроизводства, антиоксидантным и иммуномодулирующим действием, и это лишь некоторые из его свойств. Поскольку большинство кормовых компонентов имеют дефицит селена, обычно необходимы дополнительные источники селена в рецептуре корма.

Селен и его источники

Недостаточное потребление селена приводит к дефициту, который может проявляться во многих жизненно важных метаболических процессах, способствуя развитию болезни «шелковичного сердца» (дегенерация миокарда, вызванная недостатком витамина Е) и некроза печени у свиней, миотонической дистрофии или беломышечной болезни у жвачных животных, а также экссудативного диатеза и атрофии поджелудочной железы у птицы. Традиционно селенит натрия (Na_2SeO_3) и селенат натрия (Na_2SeO_4) являются наиболее широко используемыми источниками селена в рационах птицы. Однако такие формы селена имеют прооксидантное действие, склонность к взаимодействию с другими компонентами корма и низкую биодоступность и усвояемость в организме.

Селеновые дрожжи (SY) как органическая форма селена обычно считаются менее токсичными и хорошо усвояемыми, лучше сохраняются и более биодоступны, чем неорганический селен и другие органические источники

селена. К тому же все большее количество исследований показывает, что селеновые дрожжи не только эффективно улучшают антиоксидантный статус и иммунитет птицы, но также оптимизируют конверсию корма, яйценоскость, содержание селена в яйце и качество мяса. В данной статье представлены многочисленные преимущества применения селеновых дрожжей при выращивании несушек.

Яйценоскость

Внедрение достижений современной генетики в птицеводство существенно улучшило яйценоскость, а производство 500 яиц на голову за 100 недель постепенно становится стандартом. Однако снижение яйценоскости в ее поздний период может сократить производственный цикл. Оптимизация кормления имеет решающее значение для обращения вспять этого снижения. Liu et al. (2022) обнаружили, что препарат Сел-Плекс® (0,3 мг/кг) может замедлить снижение яйценоскости, наблюдаемое у птицы с возрастом. У птицы в возрасте 95 недель Сел-Плекс® увеличил яйценос-

кость на 5% по сравнению с показателями контрольной группы (рис. 1).

Кроме того, анализ транскриптома птицы продемонстрировал, что добавление Сел-Плекса® может стимулировать метаболические процессы, иммунный ответ, кишечную абсорбцию и многие другие функции. К преимуществам также относятся улучшение цвета яичного желтка, повышение прочности и утолщение яичной скорлупы, повышение уровня глутатионпероксидазы в плазме (GSH-Px), общей активности супероксиддисмутазы (T-SOD), общей антиоксидантной способности (T-AOC) ($P < 0,01$) и снижение уровня малонового диальдегида (МДА) ($P < 0,05$).

Снижение стресса

При коммерческом производстве яйца тепловой стресс (ТС) оказывает пагубное воздействие на продуктивность несушек, начиная со снижения потребления корма, нарушения формирования кишечника и снижения усвояемости питательных веществ. Это, в свою очередь, приводит к существенному снижению живой массы, яйценоскости, ухудшению конверсии корма и качества яйца.

В одном из исследований селен включали в корм для предотвращения повреждения органов при неблагоприятных условиях для птицы. Селен участвует в углеводном, белковом и липидном обменах. Abbas et al. (2022) показали, что добавление 0,4 мг/кг

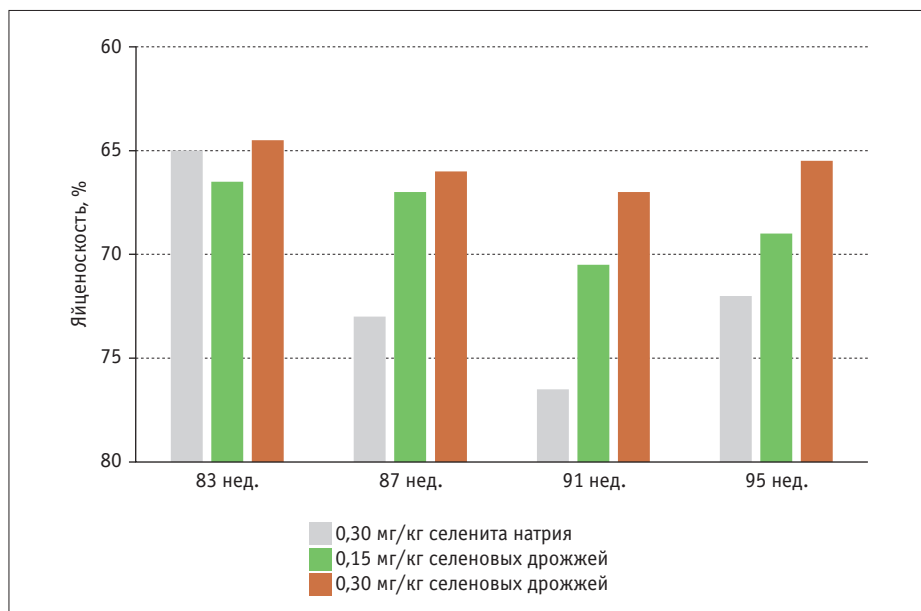


Рис. 1. Влияние различных источников селена на яйценоскость

Сел-Плекса® в рационы несушек может повысить продуктивность в условиях теплового стресса, а также улучшить целостность ворсинок и состояние гепатоцитов. В то же время Сел-Плекса® может смягчить окислительный стресс и воспаление, вызванные тепловым стрессом, при этом у птицы наблюдаются более низкие уровни кортикостерона в плазме, перекисного окисления липидов и медиаторов воспаления (IL-1 β и TNF- α) по сравнению с птицей, не потреблявшей Сел-Плекса®.

Кроме того, при производстве яйца встречается физиологический возрастной стресс. Анализ транскриптома (показывает работу генов) и микробиома подвздошной кишки показал, что добавление в рацион 0,3 мг/кг селеновых дрожжей (Сел-Плекса®) влияет на метаболические пути пролиферации клеток, врожденный иммунный ответ, связывание кальция, связывание цинка и метаболизм ретинола у птицы старшего возраста. В то же время было пока-

зано, что селеновые дрожжи увеличивают численность специфических полезных бактерий (в том числе родов *Veronella*, *Staphylococcus* и *Lactobacillus*), регулируя состав микрофлоры кишечника, одновременно снижая численность патогенных бактерий, таких как *Pseudoxanthomonas* spp. и др.

Яйцо, обогащенное селеном

Функциональные, или обогащенные, продукты питания и их роль в рационе человека в настоящее время привлекают все больше внимания и представляют собой один из наиболее быстрорастущих секторов мировой пищевой промышленности. Добавление селена в корма для животных может стать средством увеличения потребления селена человеком. В большинстве исследований, оценивающих отложение селена в яичном желтке и белке, селен добавляли в дозе 0,3–0,5 мг/кг рациона в течение 3–8 недель. Skrivan et al. (2008) показали, что скармливание птице Сел-Плекса® приводило к увеличению со-

держания селена в желтке примерно на 215%. Аналогичным образом, увеличение содержания селена в белке составило 229%.

Поразительным открытием после дополнительного скармливания селена стал удвоенный уровень концентрации α -токоферола в яичном желтке (таблица), а также повышенный уровень селена и α -токоферола в куриной грудке, мышцах ног и печени. В литературе есть данные о том, что селеносодержащий фермент тиоредоксинредуктаза помогает перерабатывать аскорбиновую кислоту, а она, в свою очередь, токоферол, что приводит к так называемому «сходящему действию» повышенного потребления селена с пищей на потребность в витамине Е.

Жирнокислотный состав яйца

Полиненасыщенные жирные кислоты омега-3 (n-3 ПНЖК), главным образом эйкозапентаеновая кислота (EPA, 20:5 n-3), докозагексаеновая кислота (DHA, 22:6 n-3) и альфа-линоленовая кислота (ALA, 18:3 n-3), как предполагается, снижают риск сердечно-сосудистых заболеваний и некоторых форм рака, а также улучшают развитие и функционирование мозга.

Изменение состава яичного желтка путем улучшения содержания в нем полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), особенно жирных кислот омега-3, считается общей целью разработки обогащенных яиц как функционального продукта питания. Было выдвинуто предположение, что источники селена, особенно органические, могут взаимодействовать с ПНЖК (рис. 2). Это может происходить через Se-зависимый фермент глутатионпероксидазу (GSH-Px), который играет важную роль в регуляции биосинтеза простагландинов из их предшественников эйкозаноидов.

Liu (2021) показал, что добавление селена влияет на содержание n-3 ПНЖК и n-6 ПНЖК. Общее количество n-3 ПНЖК в яичных желтках от птицы, потреблявшей Сел-Плекса®, было достоверно увеличено по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$), тогда как количество n-6/n-3 ПНЖК было значительно снижено ($P < 0,05$) (неопубликованные данные).

Влияние источников селена на содержание селена и витамина Е в яичном желтке

| Группа | Корм, мкг/кг | | Желток, мкг/кг | |
|----------------|--------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| | Уровень Se | Уровень витамина Е | Уровень Se | Уровень витамина Е |
| Контрольная* | 0,07 | 22,5 | 0,33±0,02a | 296,7±3,1 ^a |
| Селенит натрия | 0,4 | 24,1 | 0,62±0,02 ^b | 310,6±3,1 ^b |
| Сел-Плекса® | 0,41 | 23,8 | 1,32±0,02 ^c | 374,8±3,1 ^c |

* Без добавленного источника селена

a, b, c — различия статистически достоверны ($p < 0,05$)

| | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|--------|-----|
| 27,75 | 0,34 | 0,73 | 5,07 | 0,07 | 0,1 | 2,31 | 33,16 | 3,20 | 10,37 | 65,17 | CON |
| 28,11 | 0,37 | 0,83 | 4,18 | 0,08 | 0,11 | 5,81 | 32,65 | 6,83 | 4,78 | 165,14 | MI |
| 27,5 | 0,35 | 0,82 | 3,38 | 0,08 | 0,11 | 5,94 | 31,23 | 6,95 | 4,5 | 169,37 | MO |
| 26,38 | 0,4 | 0,86 | 3,55 | 0,09 | 0,12 | 6,29 | 30,34 | 7,36 | 4,12 | 180,01 | MOS |
| <p>С 18:2n-6 (LA)</p> <p>С 18:3n-6 (GLA)</p> <p>С 18:3 Т-3 (ALA)</p> <p>С 20:4n-6 (ARA)</p> <p>С 20:5n-3 (EPA)</p> <p>С 22:5n-3 (DPA)</p> <p>С 22:6n-3 (DHA)</p> <p>n-6 PUFA</p> <p>n-3 PUFA</p> <p>Соотношение n-6/n-3</p> <p>DHA (мг/100 г яйца)</p> | | | | | | | | | | | |

CON — соевое масло + неорганические микроэлементы;
 MI — микроводоросли + неорганические микроэлементы;
 MO — микроводоросли + органические микроэлементы;
 MOS — микроводоросли + органические микроэлементы + селеновые дрожжи (Сел-Плекс®, Alltech)

Рис. 2. Влияние разных источников селена на жирные кислоты в яичном желтке (мг/г желтка)

Однако относительно высокая концентрация ненасыщенных жирных кислот в обогащенных яичных продуктах делает их подверженными окислительному повреждению во время термической обработки, приготовления и хранения. Перекисное окисление липидов, создаваемое сво-

бодными радикалами, может привести к еще большему окислительному повреждению, поскольку цепные реакции запускают реакции вторичного окисления. Ren et al. (2013) показали, что добавление антиоксидантов, таких как селен, в рацион несушек может снизить содержание малонового

диальдегида (МДА) в яйцах на 40% во время приготовления и продуктов окисления холестерина на 12% во время термической обработки, тем самым значительно снижая потери пищевой ценности яиц при варке.

Заключение

Итак, Сел-Плекс® улучшает антиоксидантный статус несушек, повышает стрессоустойчивость, увеличивает яйценоскость и улучшает качество яичной скорлупы. Селеновые дрожжи также повышают содержание селена, витамина Е и n-3 ПНЖК в яйце, что важно для эффективного производства и разработки функциональных продуктов питания.

ЖР

Статья была опубликована в журнале Poultry World в сентябре 2023 г.

ООО «Оллтек»
 105062, Москва,
 Подсосенский пер., д. 26, стр. 3
 Тел.: +7 (495) 258-25-25
 E-mail: russia@alltech.com
 www.alltech.com/russia

Дух предпринимательства — в сердце Alltech

Компания Alltech, основанная в 1980 г. ирландским предпринимателем и ученым доктором Пирсом Лайонсом, с первых дней предлагает передовые решения для сельского хозяйства. Головной офис компании расположен в окрестностях города Лексингтона (штат Кентукки, США). Отметив 40-летие в 2020 г., Alltech сохраняет инновационный подход и уникальную предпринимательскую культуру.

Alltech — глобальный лидер в кормовой индустрии. Продукты компании созданы, чтобы улучшать здоровье животных, в том числе птицы, благодаря эффективному кормлению с минимальным воздействием на окружающую среду и обеспечивать людей качественными продуктами. Пять исследовательских центров взаимодействуют с более чем 20 научными учреждениями мира. Свыше 150 ученых под эгидой Alltech работают над решением ключевых проблем сельского хозяйства.

Компания производит микрокомпоненты, кормовые добавки, премиксы и полнораціонные корма. Инновационные исследования в области нутригеномики позволили разработать продукты, которые помогают животным максимально использовать содержащиеся в кормах питательные вещества для сохранения здоровья и достижения оптимальной продуктивности.

Alltech работает с производителями во всем мире над решением наиболее важных задач в кормлении, в том числе таких, как:

- борьба с микотоксинами,
- улучшение здоровья кишечника,
- оптимизация функции рубца,
- эффективное использование ферментов,
- повышение усвояемости микро- и макроэлементов.

Компания оказывает ряд уникальных аналитических услуг для повышения эффективности и прибыльности предприятия, в том числе:

- услуги лаборатории Alltech 37+® и Alltech Rapiread® для количественной оценки риска контаминации кормов микотоксинами,

- моделирование процесса ферментации *in vitro* Alltech IFM® для анализа рационов,
- программное решение InTouch для управления технологией кормления,
- модель Alltech E-CO2 для оценки эффективности и экологичности фермы.

В команде Alltech более 5 тыс. талантливых специалистов, работающих в разных точках мира и разделяющих идею создания Планеты изобилия. В компании уверены, что в сельском хозяйстве скрыт огромный потенциал для обеспечения прекрасного будущего нашей планеты, но чтобы реализовать его, нам необходимо следовать за развитием науки, технологий и прилагать общие усилия для изменения мира к лучшему.

Учитывая основные потребности человечества, Alltech приближает будущее изобилия благодаря следующим шагам:

- поддержка сельского хозяйства в целях производства достаточного количества пищи для растущего населения;
- повышение безопасности и качества пищевой цепи;
- увеличение ценности и питательности фруктов и овощей, мяса, молока и яиц;
- удовлетворение спроса на продукты питания способами, обеспечивающими благополучие животных и окружающей среды.

Улучшая здоровье животных и сохраняя почву, максимально повышая ценность кормов и эффективность ферм, инвестируя в инновации, компания вносит свой вклад в создание Планеты изобилия. В приближение будущего, полного надежд и возможностей, где в полной мере реализуются идеи развития образования, раскрытия талантов, совершенствования технологий производства продуктов питания и цифровых технологий, практик управления, внедрения инноваций и сохранения здоровья человека. На Планете изобилия достаточно питательной пищи для всех, мировыми ресурсами управляют ответственно, ради блага будущих поколений, а люди, животные и растения процветают. Сделайте и вы свой вклад в создание Планеты изобилия!