

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

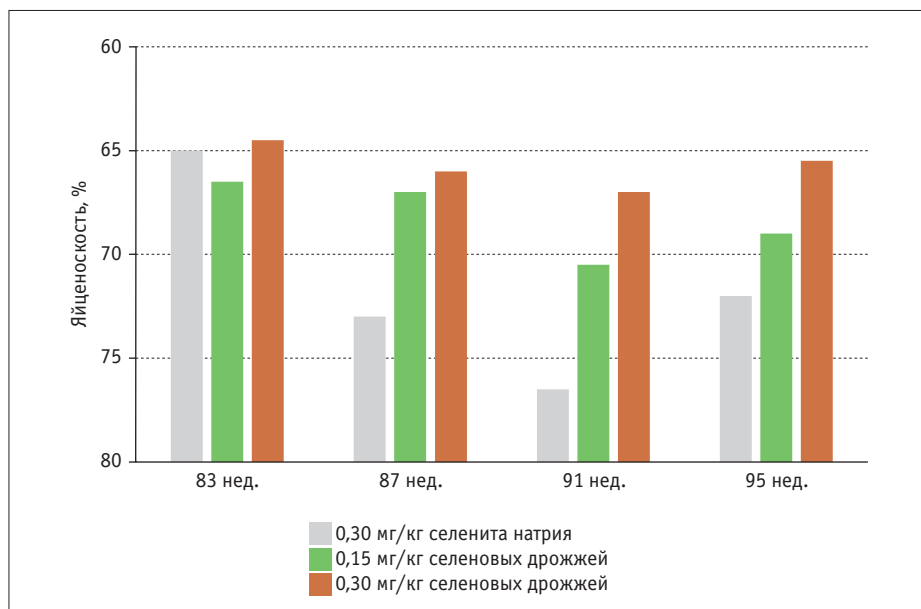


Рис. 1. Влияние различных источников селена на яйценоскость

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-Плекс® 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-1β и TNF-α) по сравнению с птицей, не потреблявшей Сел-Плекс®.

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

* В тематическом выпуске «Птицеводство» (декабрь 2023 г.) была допущена опечатка. Верно: мг/кг.

** Без добавленного источника селена

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

27,75	0,34	0,73	5,07	0,07	0,10	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	4,50	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 18:3n-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>											
<p>CON — соевое масло + неорганические микроэлементы; MI — микроводоросли + неорганические микроэлементы; MO — микроводоросли + органические микроэлементы; MOS — микроводоросли + органические микроэлементы + селеновые дрожжи (Сел-Плекс®, Alltech)</p>											

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 пр., 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 полнорацонные 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!