

Повышаем продуктивность птицы родительского стада

Эффективность замены селенита натрия гидроксиселенометионом в кормах для несушек

Окончание. Начало в №9

Присцилла ЗОРЗЕТТО
Кристиан АРУЖОА
Университет Сан-Паулу



Селен необходимо включать в кормосмесь для племенной птицы, чтобы повысить воспроизводительную способность несушек и качество яйца, и для того, чтобы улучшить конверсию корма у бройлеров.

Экспериментальные обработки не повлияли на высоту белка, единицы Хау и толщину яичной скорлупы ($p > 0,05$). Полученные данные представлены в **таблице 1**.

В белке яйца племенной птицы, потреблявшей кормосмесь с ОН-SeMet, содержание селена увеличилось в три раза ($p < 0,001$) по сравнению с концентрацией селена в белке яйца аналогов, получавших рацион с селенитом натрия. Источник селена не оказал влияния на уровень этого микроэлемента в яичном желтке.

Результаты исследования показали, что в яйце несушек опытной группы содержание селена было намного выше, чем в яйце кур контрольной группы ($p < 0,001$).

Данные эксперимента представлены в **таблице 2**.

При использовании ОН-SeMet значительно улучшилась выводимость яйца. По этому показателю куры опытной группы на 9,6 балла превосходили аналогов контрольной, где в качестве источника селена применяли селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг ($p = 0,011$). Источники селена в рационах не повлияли на фертильность и уровень эмбриональной смертно-

сти ($p > 0,05$). Тем не менее в группе, где племенная птица получала комбикорм с ОН-SeMet, гибель эмбрионов на последнем этапе инкубации (с 15-го по 21-й день) оказалась

на 3,61 балла ниже, чем в группе, где несушкам скармливали кормосмесь с селенитом натрия.

Полученные данные представлены в **таблице 3**.

Результаты эксперимента с потомством

Взаимозависимости ($p > 0,05$) между двумя кормосмесями для племенной птицы и рационами для ее потом-

Таблица 1

Влияние селенита натрия и ОН-SeMet на качественные характеристики яйца

Источник селена	Высота белка, мм	Единица Хау	Прочность скорлупы, кгс	Толщина скорлупы, мм
Селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг (данные за период с 56-й по 60-ю неделю)	6,07	71,43	3,31	0,41
ОН-SeMet в дозе 0,2 мг/кг	6,01	71,68	3,51	0,414
Стандартная ошибка среднего значения	0,094	0,855	0,056	0,003
Уровень значимости	0,757	0,886	0,083	0,539
Селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг (данные за период с 61-й по 65-ю неделю)	5,77	69,26	3,24	0,408
ОН-SeMet в дозе 0,2 мг/кг	5,45	67,59	3,54	0,417
Стандартная ошибка среднего значения	0,09	0,838	0,073	0,003
Уровень значимости	0,081	0,323	0,041	0,158

Таблица 2

Влияние селенита натрия и ОН-SeMet на содержание селена в белке, желтке и яйце птицы в возрасте 65 недель

Источник селена	Концентрация селена, мг/кг в пересчете на СВ		
	Белок	Желток	Яйцо*
Селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг (данные за период с 56-й по 60-ю неделю)	0,358	0,516	0,874
ОН-SeMet в дозе 0,2 мг/кг	1,182	0,438	1,62
Стандартная ошибка среднего значения	0,108	0,019	0,098
Уровень значимости	< 0,001	0,3	< 0,001

*Общая концентрация селена в белке и желтке яйца.

Влияние селенита натрия и OH-SeMet на выводимость, фертильность, эмбриональную смертность и качество яйца, полученного от племенной птицы в возрасте 65 недель, %

Таблица 3

Источник селена	Выводимость	Фертильность	Эмбриональная смертность, период			Доля яиц	
			стартовый	промежуточный	финишный	проклюнутых	грязных
Селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг	69,76	91,67	6,78	0,69	7,2	2,68	1,36
OH-SeMet в дозе 0,2 мг/кг	79,39	94,1	6,71	0,91	3,59	2,48	0,6
Стандартная ошибка среднего значения	2,54	6,61	1,04	0,42	1,11	0,83	0,45
Уровень значимости	0,011	0,193	0,993	0,678	0,226	0,238	0,608

Влияние селенита натрия и OH-SeMet на показатели бройлеров

Таблица 4

Источник селена	Период								
	с 1-го по 7-й день			с 1-го по 21-й день			с 1-го по 41-й день		
	Потребление корма, г	Прирост живой массы, г	Коэффициент конверсии корма, г/г	Потребление корма, г	Прирост живой массы, г	Коэффициент конверсии корма, г/г	Потребление корма, г	Прирост живой массы, г	Коэффициент конверсии корма, г/г
<i>Птица родительского стада/потомство</i>									
Селенит натрия/OH-SeMet	160	148	1,089	1085	884	1,229	4830	2608	1,855
Селенит натрия/селенит натрия	157	147	1,078	1063	868	1,225	4593	2609	1,766
OH-SeMet/селенит натрия	156	146	1,073	1068	890	1,201	4582	2664	1,724
<i>Птица родительского стада</i>									
Селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг	159	148	1,084	1074	876	1,227	4711	2608	1,81
OH-SeMet в дозе 0,2 мг/кг	157	149	1,06	1077	892	1,206	4572	2654	1,726
<i>Потомство</i>									
Селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг	158	148	1,081	1077	887	1,215	4706	2636	1,789
OH-SeMet в дозе 0,2 мг/кг	158	149	1,063	1074	881	1,219	4577	2626	1,747
Стандартная ошибка среднего значения	1,2	1,83	0,01	6,54	4,43	0,01	41,75	20,13	0,02
<i>Уровень статистической значимости</i>									
Птица родительского стада	0,491	0,735	0,442	0,866	0,063	0,032	0,088	0,273	0,017
Потомство	0,754	0,616	0,546	0,839	0,53	0,703	0,115	0,809	0,217
Взаимодействие	0,333	0,385	0,793	0,145	0,225	0,426	0,183	0,794	0,178

ства не установили ни по одному из изучаемых параметров. По показателям потребления корма или прироста живой массы бройлеров, получавших комбикорм с разными источниками селена, также не выявили статистически значимых различий. В то же время от источника селена зависел коэффициент конверсии корма у потомства. Так, цыплята от родителей, получавших кормосмесь с OH-SeMet, с 1-го по 21-й и с 1-го по 41-й день достоверно превосходили потомство племенной птицы контрольной группы по конверсии корма соответственно на 2,1 ($p = 0,032$) и 8,4 ($p = 0,017$) балла. При этом ни один из источников селена не

оказал влияния на показатели роста бройлеров ($p > 0,05$).

Данные за весь период исследования (с 1-го по 41-й день) представлены в **таблице 4**.

Результаты исследования

Общеизвестно, что в конце репродуктивного периода масса яйца племенных кур увеличивается, а толщина скорлупы уменьшается. Такие изменения могут отрицательно сказаться на качестве яичной скорлупы и на выводимости яйца (*Peebles et al., 2000*). С возрастом продуктивность несушек постепенно снижается, а качество

яичной скорлупы ухудшается (*Dunn, 2013*). Яйценоскость падает, когда птица достигает возраста 400–480 дней. Причина — старение яичников. Это приводит к снижению не только яйценоскости, но и коммерческой ценности несушек.

Данные проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что для поддержания яйценоскости и улучшения коэффициента конверсии корма на дюжину яиц использование OH-SeMet в кормлении племенной птицы в возрасте 56–65 недель оказалось эффективнее, чем применение селенита натрия. Более того, при включении в рацион OH-SeMet в до-

зе 0,2 мг/кг качество яичной скорлупы (прочность на разрыв) оказалось выше, чем при вводе в кормосмесь селенита натрия в дозе 0,3 мг/кг.

Результаты исследования, проведенного Brito и соавт. в 2019 г., указывают на то, что при скормливании комбикормов с OH-SeMet увеличилась прочность яичной скорлупы на разрыв. Авторы предположили, что это связано с отложением большего количества селена в скорлупе и подскорлупной оболочке. Данные эксперимента подтвердили, что при потреблении кормосмеси с органическим селеном прочность яичной скорлупы на разрыв повысилась (Wang et al., 2021).

В ходе еще одного опыта было установлено, что ввод органического селена (OH-SeMet) в дозе 0,2 мг/кг в комбикорм для кур кросса «Иза Браун» способствовал укреплению яичной скорлупы. В итоге уменьшилась доля боя и яйца без скорлупы. Специалисты также подтвердили, что при включении в комбикорм органического селена яичная скорлупа стала толще (Tufarelli et al., 2016). Добавление органических соединений селена

ном белке и в яйце. Установлено, что при использовании OH-SeMet в кормлении кур эффективность переноса и накопления селена в столовом яйце была выше, чем при применении селенита натрия и селеновых дрожжей (Jlali et al., 2013).

Концентрация селена в яйце зависит от формы этого микроэлемента и от его содержания в рационе (Surai and Fisinin, 2014). Meng и соавт. (2019) сообщают, что при потреблении племенной птицей кормосмесей с селеновыми дрожжами селен откладывался в яйце эффективнее, чем при потреблении кормов с селенитом натрия. Это может быть обусловлено улучшением метаболизма метионина в организме кур.

Ранее было установлено, что селен практически поровну распределяется между желтком (58%) и белком (42%) яйца (Pappas, Acamovic et al., 2005). Доказано, что органический селен неспецифически встраивается в белки материнского организма (Schrauzer and Surai, 2009), в результате чего скорость отложения селена в белке и желтке яйца возрастает (Surai

ся в яйцо (Pan et al., 2007; Bennett and Cheng, 2010; Wang et al., 2021). В период инкубации содержимое желточного мешка служит источником питательных веществ для эмбриона. Повышение концентрации селена в кормах для племенной птицы положительно сказывается на сохранности эмбриона, поскольку в организме будущего цыпленка синтезируется больше антиоксидантных ферментов.

Данные нашего эксперимента согласуются с данными опытов, проводившихся другими учеными. Выводимость яйца значительно улучшилась после того, как в рационах заменили неорганический селен (селенит натрия в дозе 0,3 мг/кг) органическим (OH-SeMet в дозе 0,2 мг/кг). В итоге увеличились выход инкубационного яйца и количество цыплят класса А. Отмечено также, что при вводе OH-SeMet в кормосмесь для кур породы азиль повысились плодовитость птицы и выводимость яйца, а кроме того, снизилась эмбриональная смертность (Khan et al., 2017).

Доказана эффективность использования органического селена в кормлении состарившейся племенной птицы (возраст от 49 до 64 недель). Добавку включали в комбикорм в дозе 0,45 мг/кг и скормливали его несушкам. Ученые отмечают, что в группе, где куры потребляли корм с OH-SeMet, яйценоскость оказалась выше, а эмбриональная смертность ниже, чем в группе, где птица получала рацион с селенитом натрия (Emamverdi et al., 2019). Wang и соавт. (2019) сообщают, что при добавлении L-селенометионина (его вводили в дозе 0,2 мг/кг) в кормосмесь для племенной птицы выводимость яйца была выше, чем при включении в корм селенита натрия в дозе 0,3 мг/кг.

Li и соавт. (2020) изучили влияние различных источников селена в рационах для птицы родительского стада на эмбрионы, подвергшиеся острому окислительному стрессу. Ученые обнаружили, что в группе, где в качестве добавки использовали селенометионин, смертность эмбрионов была намного ниже, чем в группе, где в комбикорм вводили селенит натрия.

В стадах племенных несушек кросса «Росс 308», потреблявших кормосмесь с органическим селеном (его

Органический селен эффективнее, чем неорганический, переносится в яйцо. Повышение концентрации селена в кормах для племенной птицы положительно сказывается на сохранности эмбриона, поскольку в организме будущего цыпленка синтезируется больше антиоксидантных ферментов.

(OH-SeMet) привело к значительному увеличению прочности яичной скорлупы на разрыв (Invernizzi et al., 2013).

Селен может участвовать в формировании органической матрицы яичной скорлупы. Вполне вероятно, что ввод OH-SeMet в корма для птицы помогает поддерживать целостность скорлуповой железы несушек, особенно в конце репродуктивного периода (Takata et al., 2006). Кроме того, селен оказывает противовоспалительное действие на скорлуповую железу, что способствует поддержанию здоровья этого органа (Zhang et al., 2018).

Данные нашего исследования показали, что при добавлении OH-SeMet в рацион для племенной птицы увеличивалась концентрация селена в яич-

and Fisinin, 2014). Расчеты показали, что соотношение SeMet/Met в яичном желтке составляет приблизительно 1 : 160 000, в белке — 1 : 87 000.

Результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что соотношение SeMet/Me может существенно меняться после обогащения яйца селеном путем включения OH-SeMet в рационы для племенной птицы. Это служит еще одним подтверждением того, что ввод в кормосмесь органического соединения селена в чистой форме, такой как OH-SeMet, — действенный способ повышения концентрации селена в яйце (Scheideler et al., 2010; Tufarelli et al., 2016).

Органический селен эффективнее, чем неорганический, переносит-

вводили в дозе 0,5 мг/кг), уменьшилась смертность (Rajashree et al., 2014). Авторы также доказали, что включение в корм органического селена в дозе 0,5 мг/кг в период с 29-й по 39-ю неделю способствовало повышению яйценоскости кур, улучшению выводимости яйца и увеличению выхода инкубационного яйца. Специалисты рекомендуют добавлять органический селен в кормосмеси для птицы родительского стада не только в конце репродуктивного периода, но и на ранних стадиях периода яйценоскости.

Данные нашего исследования показали, что у потомства племенной птицы, в составе рациона получавшей ОН-SeMet, существенно улучшилась конверсия корма. Это объясняется тем, что накопившийся в материнском организме органический селен оказывал положительное влияние на цыплят. Результаты экспериментов в сфере материнского программирования и экспрессии генов подтвердили, что селен, откладывающийся в тканях организма несушек, после вылупления цыпленка действует в его организме дольше, чем считалось ранее. Лежащие в основе этого процесса молекулярные механизмы все еще находятся на стадии изучения. Феномен «материнского эффекта» обусловлен эпигенетическими механизмами (Pinney and Simmons, 2012).

Действительно, у особой следующего поколения различные фенотипические признаки могут проявляться в зависимости от условий содержания родителей (Berghof et al., 2013). При промышленном выращивании бройлеры в большей степени, чем их дикие предки, подвержены стрессу, а значит, у потомства будут проявляться разнообразные эффекты (Dixon et al., 2016). Материнское программирование выражается изменением химического состава яиц, и вполне вероятно, что это влияет на постнатальное развитие цыплят.

Ученые предположили, что «материнский эффект» органического селена корма сохраняется и после вылупления. Так, при увеличении концентрации органического селена в кормосмесях для несушек зафиксировано повышение уровня селена в печени и мышцах цыплят на 5-й день (Surai, 2000), на 14-й день (Pappas et al., 2006),

в период с 21-го по 28-й день (Pappas, Karadas et al., 2005) и даже в возрасте 56 дней (Zhang et al., 2014).

Откладывающийся в тканях организма матерей органический селен впоследствии может влиять на метаболизм этого микроэлемента в организме потомства. Повышенная концентрация селена в организме цыплят сразу после вылупления, а также

затели роста бройлеров существенно улучшаются.

Выводы

На основе результатов эксперимента было установлено, что включение в рацион для птицы родительского стада кормовой добавки ОН-SeMet в дозе 0,2 мг/кг способствует повышению яйценоскости, прочности скорлупы

Ввод ОН-SeMet в корма для птицы обеспечивает целостность скорлуповой железы несушек, особенно в конце репродуктивного периода. Кроме того, селен оказывает противовоспалительное действие на скорлуповую железу, что способствует поддержанию здоровья этого органа.

на ранних этапах постнатального развития может привести к изменению экспрессии генов в кишечнике благодаря улучшению коэффициента конверсии корма.

В ходе исследований было установлено, что количество транскриптов генов, связанных с выработкой энергии и трансляцией протеина, было выше в яйцеводе племенной птицы, получавшей в составе рациона селеновые дрожжи (Brennan et al., 2011). Понимание эпигенетических механизмов, управляющих эмбриональными и постнатальными реакциями в ответ на изменения в рационах матери, позволило бы создать технологии повышения продуктивных качеств и воспроизводительной способности птицы (Morisson et al., 2017).

В нашем исследовании источники селена в рационах бройлеров не оказывали влияния на их показатели, поскольку во время эксперимента птица не испытывала стресс. На самом деле действие органического селена, а именно отложившегося в тканях селенометионина, проявляется, когда бройлеров подвергают стрессу (Surai et al., 2018). Селенометионин, депонированный в организме птицы, участвует в выработке антиоксидантных ферментов в период, когда потребление корма снижается, а потребность в селене возрастает. Метаболическая потребность молодняка в селене удовлетворяется за счет использования внутренних резервов. В итоге пока-

и выводимости яйца, полученного от старых кур. Следовательно, замена селенита натрия гидроксиселенометионом — эффективный метод, позволяющий поддерживать здоровье несушек и продлевать срок их хозяйственного использования. К тому же ввод ОН-SeMet в кормосмесь для матерей положительно сказался на конверсии корма у потомства. Чтобы определить, как селен в комбикормах для несушек влияет на антиоксидантный статус цыплят, необходимо увеличить количество экспериментов.

В проведении исследования и написании статьи принимали участие Луисо Уджо, Фабрисия де Арруда Роке, Бруна де Соуза Лейте, Карлос Грангеллиа (Университет Сан-Паулу, Бразилия), Хосе Гонсалвес, Марсио Чеккантини, Мишель де Маркос (Adisseo France SAS, Франция), Найара Фагундес, Гаврос до Валье Фонтиньяс-Нетдо (Adisseo Brasil Nutricao Animal LTDA, Бразилия) и Пепр Сурай (МГАВМиБ им. К.И. Скрябина и Университет Сент-Иштвана, Венгрия).

Статья была опубликована в журнале *Italian journal of animal science* в январе 2021 г.

ЖР

ООО «Адиссео Евразия»
129110, Москва, ул. Щепкина, д. 42,
стр. 2а, этаж 2,
пом. 1, комн. 1
Тел.: +7 (495) 268-04-75
www.adisseo.com
www.animal-nutrition.ru



Selisseo®

СЕЛИССЕО® ИННОВАЦИОННЫЙ АНТИОКСИДАНТ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА

ДАЖЕ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА...



... ПРОДУКТИВНОСТЬ БУДЕТ СОХРАНЕНА



Селиссео® позволяет животным справляться с оксидативным стрессом. Единственный гидроксиселенометионин на рынке, обладающий всеми преимуществами органического селена для повышения стрессоустойчивости, улучшения иммунитета и поддержания оптимального уровня роста; улучшает воспроизводство и повышает качество конечной продукции.



www.adisseo.com

ADISSEO
A Bluestar Company

РЕКОЛАМА

A SE012-01