

# Яйцо: изобилие витаминов и микроэлементов

Тигран ПАПАЗЯН, кандидат биологических наук

ООО «Оллтек»

Владимир ФИСИНИН, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН  
ВНИТИП

DOI: 10.25701/ZZR.2022.02.02.003

**В яйце уровень отдельных компонентов можно увеличить путем ввода в корма для несушек определенных веществ (витаминов, минералов и специфических жирных кислот) в большей концентрации. Их содержание должно быть достаточно высоким, чтобы оказывать положительное влияние на здоровье потребителя продукции животноводства — человека.**

В отдельных странах Евросоюза недавно были приняты законодательные нормы, регламентирующие основные положения по затронутой нами теме. Упор сделан преимущественно на обогащение яйца питательными веществами. При оптимальном уровне их ввода в рацион для кур свойства получаемого яйца значительно улучшаются. Однако проблема усугубляется тем, что в государствах

ЕС рекомендованные нормы включения тех или иных нутриентов существенно различаются. В России, где такой проблемы не существует, этот вопрос решать намного легче.

Яйцо — источник не только протеина, витаминов  $B_2$ ,  $B_9$ ,  $B_{12}$ , А, D, К, важных микроэлементов (в частности, селена, йода и железа), но и таких функциональных субстанций, как лютеин, биоактивные протеины, специфиче-

ские жирные кислоты. Потребление яйца, обогащенного одним или несколькими компонентами, играет важную роль в питании человека, особенно детей и пожилых людей. Решающее значение имеет просветительская работа среди потребителей. Обычно ее проводят диетологи, производители и представители различных организаций, в частности птицеводческих союзов и учреждений здравоохранения. В конечном итоге это должно привести к увеличению спроса на яйцо.

Из всех питательных веществ, присутствующих в нашем рационе, в последнее время особое внимание уделяют природным антиоксидантам, витаминам, микроэлементам и жирным кислотам. Яйцо служит источником многих ключевых нутриентов, благодаря которым улучшается здоровье человека, увеличивается продолжительность его жизни и повышается ее качество в период старения организма.

За счет включения в ежедневный рацион одного яйца можно удовлетворить потребность человека в жирорастворимых витаминах А, D, Е и К на 8–38%, в водорастворимых витаминах  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_7$  — на 4, 11 и 30% соответственно. По эффективности перехода в яйцо все витамины различаются между собой (табл. 1).

Например, эффективность перехода витамина А из корма в яйцо очень высокая — почти 80%. При увеличении концентрации витамина А в корме в четыре раза этот показатель снижается. Эффективность перехода витаминов  $B_2$ ,  $B_5$ ,  $B_7$  и  $B_{12}$  из корма в яйцо тоже высокая — около 50%.

Эффективность перехода витамина  $B_{12}$  из корма в яйцо сохраняется на



Таблица 1  
Эффективность перехода витаминов в яйцо

Степень*	Витамин
Очень высокая (60–80%)	А
Высокая (40–50%)	В <sub>2</sub>
	В <sub>5</sub>
	В <sub>7</sub>
	В <sub>12</sub>
Средняя (15–25%)	Д <sub>3</sub>
	Е
Низкая (5–10%)	К <sub>1</sub>
	В <sub>1</sub>
	В <sub>9</sub>

\* Включение в рацион в соответствии с нормами Национального исследовательского совета США (NRC) либо в случаях, когда процент ввода в два раза превышает нормы NRC.

том же уровне, даже если содержание витамина превышает норму в 40 раз. При значительном увеличении концентрации витамина В<sub>2</sub> эффективность его перехода из корма в яйцо снижается.

**Витамин Е.** «Источник витамина Е» — подобное заявление может быть сделано в случае, когда в 100 г либо 100 мг продукта содержится не менее 1,8 мг этого вещества. В напитках концентрация витамина Е должна составлять 0,9 мг на 100 г или 100 мл. «Богат витамином Е» — так говорят, если в 100 г либо 100 мл продукта не менее 3,6 мг этого витамина, то есть в два раза больше, чем в продуктах, позиционируемых как источник витамина Е. В 100 г либо 100 мл напитков уровень витамина Е должен достигать 1,8 мг. Заявления производителей о пользе таких продуктов для здоровья человека допустимы, когда они считаются как минимум источником витамина Е (он играет главную роль в защите клеток от окислительного стресса).

**Селен.** За последние два десятилетия накоплено много данных о положительном влиянии селена на здоровье человека. Промышленное производство яйца и постоянная интенсификация его производства привели к тому, что концентрация некоторых важных субстанций в яйце сельскохозяйственной птицы оказалась намного ниже, чем в яйце диких птиц.

Ученые из Великобритании провели исследования, по результатам которых определили содержание селена в желтке яиц 14 видов диких птиц, включая черную и американскую лысуху, шотландскую куропатку, чернопинную чайку, деревенскую и дре-

весную ласточку, черного и певчего дрозда, обыкновенного воробья, канадского гуся, американского ворона, трупиаала — желтоголового и Брюэра, а также скворца (по три вида из Великобритании и Новой Зеландии, восемь видов — из Канады). Оказалось, что содержание селена в желтке яйца каждого из этих видов птиц почти в десять раз выше, чем в желтке яйца кур, потребляющих стандартный комбикорм. Даже в самом бедном селеном яйце черной лысухи этого микроэлемента было в четыре раза больше, чем в яйце домашних кур.

При дефиците селена в организме человека нарушается функция иммунной и сердечно-сосудистой систем и увеличивается риск возникновения заболеваний, таких как артрит, рак, катаракта, цистический фиброз, диабет, иммунодефицит, лимфобластная анемия, появление пятен на роговице, мышечная дистрофия, инсульт и др. Накоплено очень много информации о противораковых свойствах селена. Данные эпидемиологических и диетологиче-

Уровень потребления селена, не превышающий 11 мкг в день, классифицируют как недостаток этого микроэлемента. Минимальная потребность человека в селене составляет 40 мкг в день. В США суточная норма равна 55 мкг для мужчин и женщин, в Великобритании — 75 мкг для мужчин и 60 мкг для женщин. Поступление в организм 100–200 мкг селена ингибирует развитие рака и предотвращает генетические повреждения. Максимально безопасной дозой считается 400 мкг селена в день.

Включение селена в органической форме (препарат Сел-Плекс®) в рацион для несушек позволяет в три раза увеличить уровень селена в яйце, способствует повышению яйценоскости, улучшению качества скорлупы и содержимого яйца (индекс Хау и цвет желтка). В результате окупаемость дополнительных издержек на предприятии составляет 1 : 3–5. Вот почему обогащение селеном яйца при его производстве обычно не приводит к удорожанию продукции. При включении

**Яйцо содержит витамины В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>12</sub>, А, D, К, селен, йод, железо и такие функциональные субстанции, как лютеин, биоактивные протеины, специфические жирные кислоты. За счет включения в ежедневный рацион одного яйца можно удовлетворить потребность человека в жирорастворимых витаминах А, D, Е и К на 8–38%, в водорастворимых витаминах В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>7</sub> — на 4, 11 и 30% соответственно.**

ских исследований показали, что между содержанием селена в пище и крови, с одной стороны, и риском возникновения рака и смертностью от онкологических заболеваний — с другой, существует обратная зависимость. Также было установлено, что в крови и плазме, волосах и ногтях больных раком пациентов концентрация селена намного ниже, чем в крови и плазме, волосах и ногтях здоровых людей.

Появляется все больше данных о том, что дефицит селена в организме человека вызывает нарушение воспроизводительной функции (ухудшение качества спермы, осложнения в период беременности и др.). При вводе селена в рацион во время беременности и в ранний послеродовой период снижается частота возникновения патологий щитовидной железы (воспаление и гиперфункция).

препарата Сел-Плекс® в рацион для кур себестоимость яйца снижается, а в самом яйце увеличивается уровень селена. Это будет служить эффективным маркетинговым инструментом, при помощи которого можно привлекать внимание потребителей к продукции, обладающей необходимыми свойствами.

Содержание селена в яйце в зависимости от химической формы микроэлемента, добавляемого в корм для несушек, представлено в таблице 2.

«Источник селена» — такое заявление производитель может сделать в случае, когда в 100 г либо 100 мл продукта или напитка содержится соответственно не менее 8,25 и 4,125 мкг этого вещества. «Богат селеном» — говорят, если в 100 г либо 100 мл продукта или напитка уровень микроэлемента составляет 16,5 и 8,25 мкг.

Таблица 2

Содержание селена в яйце, мкг		
Яйцекладка	Группа	
	контрольная (селенит натрия)	опытная (Сел-Плекс®)
Начало	9,1	9
В 14 дней	10,1	20
В 21 день	11	22,3
В 28 дней	12,1	30,2
В 60 дней	13	30,4
В 150 дней	13,2	30,8

Таблица 3

Состав яйца, мкг на 100 г воздушно-сухого вещества		
Показатель	Группа	
	контрольная (йод в неорганической форме)	опытная (йод в органической форме)
Уровень:		
сырого протеина	47,26	47,82
зола	3,47	3,77
Концентрация йода:		
через 15 дней	95	165
через 30 дней	88	207
через 60 дней	80	214
Содержание йода в вареном яйце	62	166

Для человека продукты и напитки с селеном полезны тогда, когда они считаются источником селена. Он, как известно, участвует в сперматогенезе, защищает клетки от окислительного стресса, поддерживает иммунную систему, улучшает состояние волос и ногтей, а кроме того, оказывает положительное влияние на щитовидную железу.

**Йод.** Его относят к незаменимым микроэлементам. Йод играет важную роль в синтезе тиреоидного гормо-

животного), а также в овощах. Недостаток йода приводит к заболеваниям щитовидной железы и служит причиной врожденных аномалий эмбриона.

Чтобы удовлетворить потребность человека в йоде и оптимизировать его использование, специалисты разработали метод йодирования пищевой соли (добавление в нее йодида либо йодата калия). Однако этот способ оказался недостаточно эффективным из-за того, что во всем мире люди стали потреблять меньше соли. Поэтому

с протеином, прежде чем быть абсорбированными в желудочно-кишечном тракте, должны перейти в форму йодида калия. Вот почему обычная пищевая соль характеризуется лучшей биодоступностью. Для человека основными источниками йода служат морская рыба и морепродукты, а также коровье молоко, яйцо, мясо и обогащенные йодом продукты (йодированные соль, хлеб, яйцо и адаптированные молочные смеси для детей).

Чтобы удовлетворить потребность в йоде, дети до 5 лет должны ежедневно получать с пищей 90 мкг этого микроэлемента, от 6 до 12 лет — 120, подростки и взрослые — 150, беременные и кормящие женщины — 200–250 мкг. Верхний допустимый уровень потребления йода — 1000 мкг в день.

Ученые отмечают, что в обогащенном йодом яйце массой 60 г (содержание воды в желтке — 50%, в белке — 88%) концентрация йода достигала 122 мкг, причем свыше 40 мкг этого вещества стали доступными после 10 минут варки, а спустя 30 минут уровень йода снизился до 20 мкг. Специалисты пришли к выводу, что доступность йода, содержащегося в яйце в форме йодида калия, не превышает 30%. В то же время доступность йода, содержащегося в пищевой соли в форме йодида калия, составляет 100%.

Результаты, полученные в ходе опытов по использованию йодированных молочных белков в виде органических соединений йода, подтвердили, что при включении этой кормовой добавки в рацион для несушек эффективность перехода йода в яйцо существенно повышается (табл. 3).

«Источник йода» — продукт или напиток, в 100 г либо 100 мл которого уровень йода составляет 22,5 мкг и 11,25 мкг соответственно. «Богат йодом» — так говорят в случае, когда в 100 г либо 100 мл продукта или напитка содержится не менее 45 и 22,5 мкг йода.

Для человека полезны продукты, задекларированные производителем как источник йода. Это вещество играет важную роль в энергетическом обмене и развитии когнитивных способностей, участвует в синтезе тиреоидных гормонов, обеспечивает нормальное функционирование нервной системы и поддерживает хорошее состояние кожи.

**ЖР**

**Из всех питательных веществ, присутствующих в нашем рационе, в последнее время особое внимание уделяют природным антиоксидантам, витаминам, микроэлементам и жирным кислотам. Яйцо служит источником многих ключевых нутриентов, благодаря которым улучшается здоровье человека, увеличивается продолжительность его жизни и повышается ее качество в период старения организма.**

на тироксина. Основным источником йода принято считать морепродукты. Это вещество есть также в мясе и яйце (содержание йода в продуктах зависит от количества и биодоступности йода, попадающего с кормом в организм

в последнее время значительно вырос интерес к обогащенным йодом продуктам.

Йодид калия полностью абсорбируется в желудочно-кишечном тракте человека. Йодат калия и йод, связанный