

Автор: **Питер Сурай**, профессор физиологии человека и биохимии питания, Шотландский сельскохозяйственный колледж; Университет Святого Иштвана, Венгрия; Тракийский Университет, Болгария; Сумской Национальный Аграрный Университет, Сумы, Украина; Одесская Национальная Академия Пищевых Технологий, Украина

Обогащенные яйца: фантазия или реальность?

Введение

О яйцах написано достаточно много: в научных и популярных изданиях, в книжках по кулинарии. Без яиц не обходится практически ни одна кухня. Это и добавление яиц в хлебобулочные изделия, сладости, приправы, включая майонез, и приготовление запеченных мясных продуктов, различных салатов с яйцами и так далее. Посмотрев на химический состав яйца, можно отметить следующее (см. **Таблицу**):

1. Яичный белок по своему химическому составу наиболее близок к потребности человека в аминокислотах (удовлетворяет примерно 12% дневной потребности человека в протеине). То есть белок яйца сегодня принят за стандарт качества белка в питании человека.
2. Жир яичного желтка включает насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты в оптимальной пропорции для обеспечения здорового питания человека (примерно 7% дневной потребности человека). При этом одно яйцо доставляет около 11% дневной потребности человека в незаменимых жирных кислотах.
3. Яйцо по сути дела является природной кладовой водо- и жирорастворимых витаминов. Многие витамины доставляются с одним яйцом в количествах, сравнимых с дневной потребностью человека (витамин D – 30%, витамин K – 33,3%, витамин B₁₂ – 44% и биотин – 26,7%).
4. Яйцо доставляет около 30% дневной потребности человека в холине, веществе, необходимом для многих функций организма, включая деятельность мозга.
5. Яйцо обладает удивительными свойствами поддерживать сытость человека. То есть, съев на завтрак яйцо, дольше не хочется есть, и это позволяет предотвратить переедание и, следовательно, предупреждает набор лишнего веса.

Таким образом, яйцо заслуживает особого внимания с точки зрения здорового питания человека. Учитывая последние достижения науки, опровергшей идею о том, что следует ограничивать потребление яиц из-за высокого содержания в них холестерина, сегодня пришло время сделать следующий шаг в направлении производства яиц такими, как их изначально задумала природа.

Таблица. Состав яиц и удовлетворение потребности человека в различных нутриентах

| Нутриент | Количество в 1 крупном яйце (60 г) | % потребности человека |
|--|------------------------------------|------------------------|
| Калории | 82 ккал | 3.3 |
| Общий жир | 5.9 г | 6.9 |
| Жирные кислоты, полиненасыщенные | 0.7 г | 10.8 |
| Жирные кислоты, насыщенные | 1.55 г | 7.8 |
| Жирные кислоты, мононенасыщенные | 1.905 г | - |
| Холестерин | 212 мг | 71 |
| Протеин | 6.8 г | 12.4 |
| Витамины | | |
| А | 150 мкг | 18.8 |
| Д | 1.5 мкг | 30.0 |
| Е | 1.1 мг* | 9.2 |
| К | 25 мкг | 33.3 |
| В ₁ | 50 мкг | 4.6 |
| В ₂ | 160 мкг | 11.4 |
| В ₆ | 60 мкг | 4.3 |
| В ₁₂ | 1.1 мкг | 44.0 |
| Фолиевая к-та (В ₉) | 34 мкг | 17.0 |
| Ниацин (В ₃) | 1.6 мг | 10.0 |
| Биотин (В ₇) | 13.3 мкг | 26.6 |
| Пантотеновая кислота (В ₅) | 850 мкг | 14.2 |
| Холин | 133 мг | 30 |
| Минералы | | |
| Фосфор | 96.5 мг | 13.8 |
| Кальций | 30 мг | 3.5 |
| Цинк | 0.75 мг | 7.5 |
| Железо | 1.1 мг | 7.9 |
| Магний | 5.9 мг | 1.6 |
| Селен | 12.5 мкг** | 22.7 |
| Медь | 0.08 мг | 7.5 |
| Натрий | 69.2 мг | 4.6 |
| Калий | 78.7 мг | 3.9 |
| Йод | 16.9 мкг | 11.3 |
| Аминокислоты | | |
| Триптофан | 0.083 г | 24 |
| Треонин | 0.278 г | 21 |
| Изолейцин | 0.336 г | 27 |
| Лейцин | 0.544 г | 20 |
| Метионин | 0.19 г | 15 |
| Цистин | 0.136 г | 11 |
| Фенилаланин | 0.341 г | 15 |
| Тирозин | 0.25 г | 11 |
| Валин | 0.43 г | 27 |
| Гистидин | 0.154 г | 17 |

*В обогащенном яйце 10-15 мг витамина Е

**В обогащенном яйце 30-35 мкг селена

Направления развития яичного птицеводства

Мировое производство яиц достигло того уровня, когда потребность населения в яйцах в развитых странах практически удовлетворена. Таким образом, дальнейшее развитие в Европе во многом связано с внедрением все новых и новых законов, ограничивающих дальнейшее нарастание темпов птицеводства. В частности, главное внимание направлено на улучшение условий содержания кур-несушек. Согласно директив, принятых Европейским сообществом, начиная с 2012 года традиционные клеточные батареи были усовершенствованы или демонтированы. А, например, Германия запретила содержание кур-несушек в обычных клеточных батареях уже с 1 января 2010 года. Это неизбежно сказалось на стоимости производства яиц и конкурентоспособности предприятий. Так, в 2009 году Германия импортировала 4,9 миллиарда яиц, - примерно каждое второе яйцо, потребленное в стране. Большая часть импортируемых яиц была ввезена из Голландии, где 44% несушек содержались на тот момент в клетках, однако это не было отмечено на упаковках.

В результате таких изменений в Европе в целом и в Великобритании в частности, все большую популярность получают альтернативные системы содержания птицы.

Первое – это альтернативные клетки, которые должны обеспечивать 750 см² на курицу, иметь гнезда и насесты, а также подстилку для того, чтобы птица могла клевать ее.

Второе – это напольное содержание кур-несушек (barn production). При этом плотность посадки не должна превышать 9 гол./м², птичники должны быть оборудованы насестами на разной высоте.

Третье - это так называемое "free-range" (выгульное) содержание кур. Эта система такая же, как и при напольном содержании, но птица должна иметь доступ к выгулу днем, и на выгуле каждая курица-несушка должна иметь не менее 4 м² площади. Яйца, произведенные при этой системе содержания, как правило, вдвое дороже самых дешевых яиц, произведенных в клетках. Интересно отметить, что по различным наблюдениям до 70% кур не пользуются выгулами, к тому же качество выгула плохо регламентировано. С точки зрения пищевой ценности такие яйца не имеют никаких преимуществ перед яйцами, снесенными в клетках. С точки зрения биобезопасности, яйца от кур с выгулами имеют больше проблем, чем яйца от клеточных несушек. Тем не менее, для супермаркетов это очень выгодно, они собирают «двойной урожай» с той же самой площади полок, продавая более дорогие яйца. Средства массовой информации активно поддерживают идею производства таких яиц, и в результате большинство покупателей считают, что такие яйца лучше. Ученые же в основном хранят молчание, соглашаясь лишь с тем, что для кур такие условия содержания несколько лучше. Тем не менее исследования, проведенные в Голландии группой ProFarmers по сравнению различных систем содержания кур-несушек, включая традиционные клеточные батареи и различные альтернативные системы содержания птицы, показали, что самая высокая сохранность, наилучшая конверсия корма и яйценоскость была именно у несушек, содержащихся в клетках. Эти исследования проведены на 800 тысячах несушек в 2005-2006 году.

Еще одним - **четвертым направлением** производства

яиц являются «органические яйца». Такие яйца в супермаркетах Великобритании могут стоить в три раза дороже самых дешевых яиц, произведенных в клетках. Существуют специальные законодательные акты, определяющие условия получения органической продукции. В упрощенном виде, такие яйца получены от кур, которые содержатся на полу с выгулом и кормятся только «органическими» кормами. То есть зерновые корма должны быть выращены на «органических» полях, где не использовались синтетические удобрения, и в такие корма ограничен ввод любых синтетических добавок, включая витамины, аминокислоты и ветеринарные препараты. Чисто теоретически такие яйца должны содержать меньше следовых количеств различных загрязнителей природной среды. Тем не менее до настоящего времени такие остатки в яйцах не обнаруживаются и не контролируются. С пищевой же точки зрения такие яйца несомненно хуже обычных яиц, произведенных в клетках, поскольку уровень витаминов в них будет существенно сниженным. Однако в Великобритании супермаркеты вместе со средствами массовой информации активно «продвигают» такие яйца. Потребители же верят рекламе о том, что такие яйца лучше и платят за них в три раза дороже, чем за яйца, произведенные в клетках.

Таким образом, пропагандистская работа различных активистов и движений («партия зеленых» и другие) привела к тому, что птицеводство в странах ЕС все больше и больше склоняется в сторону производства более дорогих яиц. При этом средства массовой информации умалчивают часть правды о биологической ценности «free-range» и «organic» яиц.

Как улучшить пищевую ценность яиц?

В течение многих лет яичное птицеводство развивалось на базе максимального снижения себестоимости производимых яиц и преуспело в этом направлении. Сегодня яйцо является одним из наиболее дешевых и доступных источников полноценного белка и ряда жирных кислот. Всегда считалось, что мол курица сама знает, что переносить в яйца и, следовательно, яйца всегда являются полноценным продуктом питания. С точки зрения аминокислотного состава яиц, он практически стабилен и его трудно изменить кормовым путем. Вместе с тем, за счет такого подхода уровень ряда витаминов и минералов в яйцах существенно снизился в сравнении с таковыми показателями у яиц, произведенных на подворье или у птиц в дикой природе. Наши исследования в Шотландском сельскохозяйственном колледже в 1998-2004 годах были посвящены изучению витаминного и минерального состава яиц диких видов птиц. Каким же было наше удивление, когда мы обнаружили, что практически все яйца в дикой природе «обогащены» омега-3-жирными кислотами, очень часто содержат высокие концентрации витамина Е, каротиноидов и селена. То есть, когда сегодня мы говорим об «обогащении»



яиц - это не что иное, как возврат к природе, так как за годы интенсивного развития птицеводства мы далеко ушли от природы. И сегодня, производя достаточно яиц для удовлетворения потребности в них основной массы населения, есть возможность подумать о том, что можно сделать, чтобы улучшить пищевую ценность яиц.

При рассмотрении целесообразности обогащения яиц теми или иными компонентами следует учитывать следующие факторы:

1. Дефицитность того или иного вещества в рационе человека и трудности его доставки с другими продуктами питания. Например, попытки насытить яйца каротиноидом ликопеном, содержащимся в помидорах не были очень успешными, так как один помидор доставляет большее количество этого природного пигмента, чем несколько обогащенных яиц. С другой стороны, такие витамины как V_1 или V_2 могут быть легко получены из других пищевых продуктов и нет необходимости пытаться увеличить их концентрацию в яйце.
2. Эффективность переноса веществ из корма в яйцо. Например, попытки увеличить содержание цинка и меди в яйцах не привели к желаемому результату, так как перенос этих минералов в яйцо строго регулируется в организме курицы и изменить его не удается. Относительно низкая эффективность отмечена и для переноса витамина А из корма в яйцо, а витамин С вообще не переносится в яйцо.
3. Стабильность указанных компонентов в процессе кулинарной обработки яиц и эффективность их всасывания в кишечнике человека. Например, наши исследования в Шотландском сельскохозяйственном колледже показали, что витамин Е, каротиноид лютеин и селен не разрушаются в яйцах при их кулинарной обработке и потребление яиц приводит к увеличению концентрации упомянутых антиоксидантов в крови людей.
4. Количество доставляемых веществ с одним яйцом. Если с одним яйцом доставляется более 30% дневной потребности человека в данном нутриенте, то это может существенно повлиять на сбалансированность питания. Если же одно яйцо доставляет лишь 10-15% потребности в определенном нутриенте, то яйца вряд ли будут рассматриваться в качестве способа повышения обеспеченности данными веществами.

Новые технологии производства яиц такими, как их задумала природа

В исследованиях, проведенных в Шотландском сельскохозяйственном колледже было убедительно доказано, что яйца, полученные от диких видов птиц (проанализированы яйца более 100 видов диких птиц, включая диких куропаток, фазанов, гусей, уток и др.) содержат высокие концентрации витамина Е, каротиноидов и селена. При этом оказалось, что эти три элемента питания, как правило, дефицитны в рационе человека, включая Украину и ближнее зарубежье. Учитывая экологические проблемы в ряде регионов, связанные с последствиями чернобыльской катастрофы, потребление природных антиоксидантов должно быть существенно увеличено, что даст возможность усилить защиту населения от вредных факторов внешней среды.

Сегодня ученые доказали, что большинство болезней человека и животных на разных стадиях их развития сопряжены

с образованием так называемых свободных радикалов, которые представляют собой активированные молекулы кислорода и способны повреждать все типы биологических молекул. Установлено, что в каждой клетке каждый день образуется до 20 миллиардов молекул свободных радикалов, и природные антиоксиданты призваны обезвредить их. Таким образом, витамин Е, селен и каротиноиды – это основа биологической защиты человека, основа здорового питания и предупреждения развития заболеваний.

К сожалению наш рацион сегодня содержит лишь половину потребности в селене. Это связано с тем, что большинство продуктов питания бедны этим элементом из-за его плохого усвоения растениями из почвы. Причин тому много, но закисление почв и применение синтетических удобрений – главные из них. Такая же история и с витамином Е, недостаток которого в пище связан с использованием рафинированных растительных масел, в которых содержание витамина Е снизилось в десятки раз. Основным источником каротиноидов в пище человека являются овощи и фрукты, но сезонность в потреблении данных продуктов приводит к дефициту каротиноидов. Исследования в этой области в Шотландском сельскохозяйственном колледже позволили сделать шаг в направлении производства «функциональных» яиц.

Идея функциональной пищи возникла при изучении роли различных питательных веществ в поддержании здоровья человека. При этом выяснилось, что некоторые вещества, включая витамины и минералы, могут оказывать действие на организм, которое идет дальше простого удовлетворения физиологической потребности и способствует поддержанию здоровья человека, особенно в условиях различных стрессов. Большинство функциональных продуктов базируется на выделении отдельных химических веществ и их использовании в питании. В этой связи куриное яйцо занимает уникальное место, так как после оптимизации его состава оно уже может рассматриваться в качестве функциональной пищи.

В 1999 году разработка «Супер-яиц», обогащенных витаминами, минералами и омега-3-жирными кислотами в Шотландском сельскохозяйственном колледже получила значительный интерес со стороны средств массовой информации и на тот момент эта технология рассматривалась в качестве прорыва в производстве яиц. При этом большинство газет Великобритании в пасхальный день в 1999 году вышли с заголовками типа «Могут ли яйца лечить болезни», некоторые говорили о создании «природной панацеи», призванной вытеснить с рынка некоторые лекарства. При этом и радио и телевидение не остались в стороне. Однако в связи с тем, что технология на тот момент не была запатентована, она не нашла применения в производстве. Тем не менее, некоторые ее элементы получили дальнейшее развитие.

В частности, во многих странах производятся яйца, обогащенные омега-3-жирными кислотами, и потребление таких яиц рассматривается в качестве важнейшего элемента изменения соотношения омега-3/омега-6-жирные кислоты в рационе человека. К сожалению, большинство продуктов питания содержат лишь омега-6-жирные кислоты (линолевая и арахидоновая жирные кислоты), в то время как источников омега-3-жирных кислот (линоленовая и докозагексаеновая жирные кислоты) в нашем рационе явно не достаточно. С одной стороны, самый простой способ производства яиц, обогащенных омега-3-жирными кислотами – включение в

рацион кур отнятого масла и других продуктов переработки льна. Однако, такие обогащенные яйца, во многом являются «самообманом», так как лишь докозагексаеновая жирная кислота обладает свойствами поддерживать многие функции организма и она, главным образом, поступает в организм человека с морепродуктами. С другой стороны, производители яиц, обогащенных омега-3-жирными кислотами, использующие рыбий жир в рационе столкнулись с рыбным привкусом в яйцах, который появляется в результате окисления жирных кислот в корме, которого трудно избежать.

В последние годы появились другие источники омега-3-жирных кислот, и есть надежда, что в ближайшие годы удастся разрешить проблему их стабильности и избежать риска рыбного привкуса в яйцах. В целом, оптимальным соотношением омега-3/омега-6-жирных кислот в пище человека является 1:2 до 1:3. В реальной же жизни это соотношение ближе к 1:10. Таким образом, потребление яиц, обогащенных омега-3-жирными кислотами позволит улучшить данное соотношение и тем самым будет способствовать поддержанию здоровья человека.

Следует помнить, что омега-3-жирные кислоты снижают воспаление в организме, в то время как омега-6-жирные кислоты его усиливают. Известно, что морская рыба богата омега-3-жирными кислотами. Однако, с тех пор, как производство рыбы было поставлено на промышленную основу на специальных фермах, состав рыбы существенно изменился. Ведь рыба в дикой природе получала омега-3-жирные кислоты из морских водорослей. Когда ее стали кормить комбикормом, похожим на «птичий комбикорм», состав жирных кислот рыбы также существенно изменился в сторону значительного снижения уровня омега-3-жирных кислот. В целом, история с обогащением яиц омега-3-жирными кислотами уже насчитывает не менее 40 лет... Но и для ученых и для птицеводов еще осталось много неразрешенных вопросов, хотя есть надежда, что ближайшее десятилетие будет прорывным. При сегодняшних ценах на высококачественные кормовые источники омега-3-жирных кислот в рационе кур, стоимость производства обогащенных яиц по сути удваивается. Поэтому, альтернативными вариантами является обогащение яиц просто антиоксидантами без омега-3-жирных кислот.

Например, британская компания Feed-Food.Ltd разработала технологию производства яиц с повышенным содержанием витамина Е, каротиноидов и селена. Эта технология включает использование оптимизированного состава премикса, который содержит эффективные формы и дозы указанных веществ в оптимальном сочетании и обеспечивает производство яиц по составу, близкому к таковому в дикой природе. Таким образом, яйца производятся такими, как их задумала природа. Клинические испытания, проведенные с употреблением таких яиц людьми, убедительно показали, повышается концентрация важных антиоксидантов (витамина Е, каротиноидов и селена) в крови и оказывается благоприятное воздействие на здоровье человека. В целом, объединив усилия птицефабрик с возможной консультационной и технической поддержкой таких зарубежных партнеров как британская компания Feed-Food, появляется возможность сделать следующий шаг в расширении ассортимента производимых яиц. При этом информация по маркетингу обогащенных яиц в других странах мира может дать неоспоримую помощь в выведении таких яиц на полки магазинов. Особого внимания заслужива-

ют возможности использования таких яиц в переработанном виде, то есть при производстве хлебобулочных, макаронных и других (майонезы) изделий. Ведь и продукты переработки яиц также будут обогащены важными природными антиоксидантами. Многие попытки «самостоятельного» производства обогащенных яиц, без технической поддержки ученых и экспертов в данной области оказались безуспешными. С другой стороны, многие бренды обогащенных яиц, продаваемых в супермаркетах западных стран, были разработаны и поддерживаются учеными. В этом отношении роль науки трудно переоценить.

Заключение

Благодаря исследованиям ученых, проведенным в последние десять лет, идея о том, что следует ограничивать потребление яиц из-за высокого содержания в них холестерина оказалась развенчанной, и сегодня нет никаких оснований сдерживать потребление яиц населением.

К тому же, мексиканцы и японцы, потребляющие больше всего яиц на душу населения значительно реже болеют сердечно-сосудистыми заболеваниями, чем скажем финны или греки, где потребление яиц существенно (более чем в два раза) ниже. Исключение яиц из рациона человека приносит больше вреда, чем пользы из-за обеднения рациона по незаменимым аминокислотам, незаменимым жирным кислотам и витаминам.

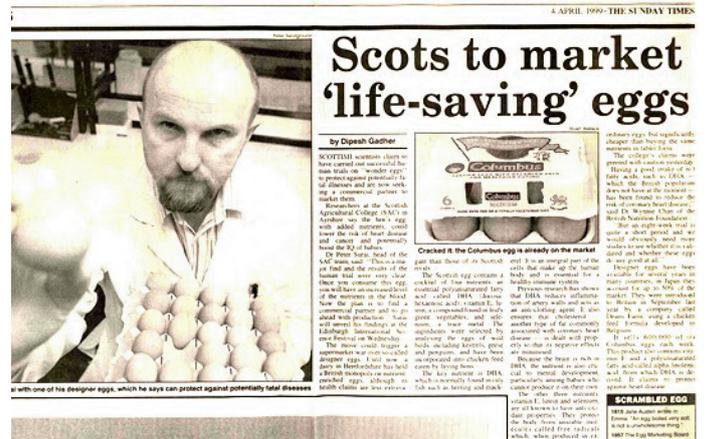
Развитие птицеводства в ЕС имеет свои особенности и часто политики принимают решения, которые базируются больше на эмоциях, чем на научных фактах. К тому же, супермаркетам выгодно продавать дорогие яйца и они, через средства массовой информации, пропагандируют не всегда самое лучшее, а часто самое выгодное для них. С этой точки зрения, производство яиц такими, как их задумала природа, разработанное нами в Великобритании, выглядит, как более эффективный путь развития яичного производства. В этом отношении птицеводство может внести существенный вклад в повышение сбалансированности питания населения Украины и стран ближнего зарубежья. Анализируя тенденция развития яичного и мясного птицеводства, можно заключить, что сегодня появилась реальная возможность сделать следующий шаг по пути улучшения качества производимой продукции. При этом производство обогащенных яиц является примером эффективного сотрудничества между университетской наукой и промышленными компаниями. Действительно, исследования в области природных антиоксидантов, проведенные за последние 30 лет, явились той самой базой на которой появились вышеупомянутые технологии и есть все основания полагать, что они найдут своего потребителя на украинском рынке.

Потребление указанных яиц позволяет лучше сбалансировать рацион человека и, тем самым, улучшить здоровье нации. Заповедь Гиппократ, которой уже 2500 лет, «Пусть ваша пища будет лекарством, а лекарство - пищей» сегодня актуальна как никогда, и есть все основания для производства яиц такими, как их задумала природа. Действительно, все новое - это хорошо забытое старое. 📌

Все необходимые ссылки на первоисточники можно получить у автора psurai@feedfood.co.uk

Публикации автора в зарубежной прессе:

Газета «The Sunday Times», Великобритания, 1999 год



Газета «The Herald», Великобритания, 1999 год

The HERALD, Monday, April 5, 1999

Scientists develop a natural panacea New super egg bid to allay killer diseases

Газета «The Express», Великобритания, 1999 год

