

УДК 637.54

## О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С РЕГУЛИРУЕМЫМ УРОВНЕМ СЕЛЕНА

Гоноцкий В.А., заведующий лабораторией, д-р техн. наук

Дубровская В.И., старший научный сотрудник, канд. техн. наук

Дубровский Н.В., канд. техн. наук

Гоноцкая В.А., научный сотрудник

ГНУ Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности (ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии)

**Аннотация:** Авторы описывают возможность производства рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с регулируемым уровнем селена, основываясь на современных данных о роли микронутриентов в организме человека.

**Summary:** Basing on the modern data according the role of micronutrients in the human body, the authors describe possibilities to produce chopped semi-finished products from poultry meat with regulated level of Selenium

**Ключевые слова:** мясо птицы, микронутриенты, селен, рубленые полуфабрикаты.

**Key Words:** poultry meat, micronutrients, Selenium, chopped semi-finished products.

### Введение

К настоящему времени представления о роли микронутриентов при различных физиологических и патологических состояниях организма значительно расширились. Присутствуя в организме в микроколичествах, микроэлементы участвуют в образовании ферментов, влияют на их активность, принимают участие в синтезе и процессах метаболизма гормонов, витаминов, оказывают влияние на нервную, сердечно-сосудистую, эндокринную системы, деятельность желез внутренней секреции, желудочно-кишечный тракт [1].

Современной науке известна большая роль селена в обеспечении обменных процессов в организме, но до середины прошлого столетия он считался очень токсичным элементом с канцерогенными свойствами. Незаменимость селена в питании установили только в 1957 году К. Шварц и С. Фольд, изучая его взаимодействие с витамином Е. Селен оказывал положительное влияние на состояние крыс, в рационе которых был дефицит витамина Е. Выяснилось, что селен предотвращает часть симптомов недостаточности витамина Е [2].

А в 60-х гг. было установлено, что причиной эндемической кардиомиопатии у животных и людей (болезнь Кешана) и тяжелых дефектов развития костей конечностей (болезнь Кашина-Бека) является дефи-

цит селена в почве. К настоящему времени в организме человека насчитывают около ста селеносодержащих белков, из которых у 30 установлены функции [3].

Наиболее изученными селенопротеинами являются глутатионпероксидазы [4]. Физиологическая роль глутатионпероксидаз состоит в том, что они предотвращают активацию перекисного окисления липидов биологических мембран, катализируют восстановление перекиси водорода ( $H_2O_2$ ) и почти всех органических гидроперекисей (ROOH), в результате чего защищают клетки и весь организм от реактивных форм кислорода [4].

Участие селеносодержащих соединений в жизненно важных процессах внутриклеточного метаболизма человека и животных подтверждено рядом исследований, в которых выявлены такие фармакологические свойства этих веществ, как антинекротическое, антиканцерогенное, антиинфарктное, антиоксидантное [5].

Селен поступает в организм человека с продуктами растениеводства и животноводства, в которых его содержание определяется уровнем обеспеченности элементом почв и воды [6].

Основным органом, аккумулирующим этот элемент, является печень, из клеток которой в составе белковых молекул происходит вторичный выход селена в кровь. Высоким содержанием селена характеризуются

ткани почек, скелетных мышц и щитовидной железы, которая содержит 50% селена всего организма [7, 8, 9].

Мясные продукты занимают второе место после зерновых по количеству селена, поставляемого в организм человека [10, 11].

Обеспеченность населения селеном во многом определяется уровнем потребления мяса — и как источника микроэлемента, и как продукта, стимулирующего его усвоение [6, 12].

Дефицит витамина Е и селена вызывает ряд заболеваний у сельскохозяйственных и лабораторных животных, при которых поражаются многие органы и ткани животных, комбинация витамина Е и селена необходима для лечения этих заболеваний [13].

Синергизм между витамином Е и селеном установлен при защите эмбрионов птиц от окислительного процесса в период вывода, при хранении замороженного мяса птицы и т.д. [14].

Селен и витамин Е участвуют совместно во многих обменных процессах в организме животных и птиц, а также выполняют и антиоксидантную функцию [14].

Недостаток селена в диете, как показали многочисленные исследования, увеличивает риск возникновения и развития кардиологических и ряда онкологических заболеваний, снижает продолжительность жизни

человека [16]. Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ) селен был отнесен к незаменимым факторам питания.

С недостатком потребления селена связывают высокую восприимчивость к инфекциям, развитие катаракты, болезни сердца, бесплодие у мужчин, облысение, медленный рост детей, высокий риск заболеть многими формами рака, среди которых в первую очередь следует назвать рак простаты, желудка, легких, особенно у курящих.

Известно около 40 заболеваний, связанных с недостатком потребления человеком селена, особенно важна роль селена для функциональной активности таких органов, как сердце, печень, почки и др. [15].

Селен является важнейшим компонентом антиоксидантной системы защиты организма, являясь антиоксидантом непрямого действия, так как проявляет эту функцию в составе ферментов [17].

Микроэлемент селен, поступая в организм с пищей, интенсивно включается в обменные процессы клетки. Для селена характерно участие в окислительно-восстановительных процессах в составе селенсодержащих ферментов, в синтезе специфических функциональных белков. К тому же селен в составе ферментов участвует в детоксикации тяжелых металлов, проявляет антиоксидантные и радиопротекторные свойства, обеспечивает нормальное зрение, оказывает влияние на функционирование щитовидной железы.

Суточная потребность человека в незаменимом микроэлементе селене колеблется в широких пределах 50–200 мкг. Большинство исследователей считают, что оптимальный уровень потребления селена составляет 120 мкг/сут. (при содержании селена в сыворотке крови 115–120 мкг/л). Усвоение растворимых форм селена в пищеварительном тракте происходит на 80–100%, причем органические формы селена усваиваются лучше, чем неорганические. Потребление витамина А и Е улучшает усвояемость селена [16].

В России многие яичные птицефабрики используют биодобавки с

селеном [18, 19], с целью повышения его содержания в мясе, субпродуктах и яйцах.

Суточная потребность человека в селене (120 мкг) может быть обеспечена 4–5 куриными яйцами. Для удовлетворения потребности в селене требуется примерно 500–600 г мышечной ткани цыплят-бройлеров (примерно 1 тушка массой 1300–1400 г).

Глобальным решением проблемы недостаточности селена в продуктах питания было бы повышение уровня селена в почвах. Этот путь реализован в Финляндии [10], но в России аналогичная программа отсутствует.

Поэтому одним из действенных путей профилактики селендефицитного состояния организма человека является разработка и включение в рацион пищевых продуктов, обогащенных селеном.

#### Материалы и методы исследований

Объектами исследований являлись семена льна разных сортов, жмых льняной, мясо и субпродукты цыплят-бройлеров, яйца куриные и перепелиные, полуфабрикаты рубленные из мяса цыплят-бройлеров. Определение селена проводили флуоресцентным методом (по МУК 4.1.033–95 «Методы контроля. Химические факторы. Определение селена в продуктах питания. Методические указания»).

#### Результаты исследования

Как видно из литературного обзора, содержание селена в растениях зависит от его уровня в почвах, а в животноводческих продуктах зависит от его содержания в кормах и воде.

Семя льняное рассматривается в первую очередь как источник масла, а также белка и углеводов.

Минеральным веществам практически не уделяется внимания, в частности такому важному микроэлементу, как селен.

Ранее нами установлено содержание селена в семенах четырех сортов льна на уровне 117–146 мкг/кг, только в семенах сорта *Antares* его содержание достигало 193 мкг/кг. В жмыхе льняном содержание селена определено на уровне 200 мкг/кг [1]. Эти данные по содержанию селена в семенах льна и жмыха льняного могут использоваться при создании продуктов с включением семян льна или жмыха льняного.

На основании собственных исследований было установлено, что из животного сырья самым богатым источником селена являются печень куриная цыплят-бройлеров (527–540 мкг/кг), меланж яичный (349 мкг/кг), желток (298 мкг/кг) (табл. 1).

Необходимо обратить внимание, что селен может легко теряться при технологической обработке, в частности при бланшировке печени теряется половина селена в пересчете на сухое вещество [22].

Полученные результаты о содержании селена в некоторых источниках свидетельствуют о наиболее высоком уровне его в печени цыплят-бройлеров, достаточно высоком в меланже яичном, и в мышечной ткани тушек цыплят-бройлеров.

В связи с наибольшим содержанием селена в печени цыплят-бройлеров (527–540 мг/кг), печень была включена в рецептуры как источник этого микроэлемента (табл. 1).

Таблица 1

Содержание селена в некоторых источниках

Образцы	Содержание селена, мкг/кг
Белое мясо цыплят-бройлеров	257–262
Красное мясо цыплят-бройлеров	267–275
Печень	527–540
Мышечный желудок	233–241
Сердце	303–315
Меланж яичный	349
белок	51
желток	298
Яйцо перепелиное цельное	252
белок	124
желток	319

Таблица 2

Селенсодержащие компоненты	Массовая доля компонента (г на 100 г полуфабриката)					
	Рецептура					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Мясо кусковое бескостное цыплят-бройлеров	76,67	14,74	66,65	31,8	-	-
Мясо кусковое бескостное цыплят-бройлеров белое	-	-	-	-	77,71	-
Мясо кусковое бескостное цыплят-бройлеров красное	-	-	-	-	-	73,5
Меланж яичный	22,13	4,26	19,25	5,0	16,09	15,3
Печень куриная	-	79,3	-	50,0	-	-
Мука льняная	-	-	8,0	12,0	-	5,0
Содержание селена мкг/100 г полуфабриката	23,1±0,58	46,8±0,95	21,4±0,54	37,9±0,78	22,1±0,54	22,7±0,54

Печень использовалась в сыром виде после удаления желчных пузырей, промывки и стекания, не прибегая к бланшировке для удаления остатков желчи в протоках.

Рецептуры полуфабрикатов отработывались с учетом обеспечения сбалансированности аминокислотного состава, получения возможно максимального уровня селена, а также с учетом обеспечения технологических свойств (формуемости) и органолептических достоинств.

В ранее выполненных исследованиях нами установлена высокая сохранность селена при тепловой обработке (жарении) полуфабрикатов из мяса птицы [23]. Научно обоснованный состав шести рецептурных композиций полуфабрикатов позволил получить комплексный белок каждой рецептуры без дефицита незаменимых аминокислот; это обеспечило улучшение сбалансированности аминокислотного состава и снижение избыточности незаменимых аминокислот [24, 25].

Как и следовало ожидать, наибольшее содержание селена установлено в образцах с более высоким содержанием печени, следует отметить, что и в образцах без печени содержание селена находится на достаточно высоком уровне (табл. 2).

В котлетах с 79,3% печени в рецептуре содержание селена составило 46,8 мкг/100 г, а с 50% печени – 37,9 мкг/100 г.

В образцах котлет без печени содержание селена находилось на уровне 21,4–23,1 мкг/100 г.

### Заключение

Включение в рецептуры рубленых полуфабрикатов печени обуславливает увеличение содержания селена в 1,7–2,1 раза по сравнению с его содержанием в образцах полуфабрикатов без печени.

Суточная потребность взрослого человека в селене может быть обеспечена на 80% за счет потребления двух котлет массой полуфабриката

по 100 г с максимальным количеством печени в рецептуре.

Полученные результаты характеризуют разработанные рецептурные композиции полуфабрикатов, как продукты с высоким содержанием селена.

За счет изменения в рецептуре доли компонента с высоким уровнем селена возможно регулировать его содержание в полуфабрикатах, следует заметить, что при этом необходимо обеспечивать сбалансированность аминокислотного состава комплексного белка продукта. □

(Список литературы смотрите на сайте)

**Для контактов с авторами:**  
**Гоноцкий Василий Александрович**  
 тел. 8 (495)944-5048  
 e-mail: vniipp-tehn@mail.ru  
**Дубровская Валентина Ивановна**  
**Дубровский Николай Валерьевич**  
**Гоноцкая Валентина Афанасьевна**

### POULTRY DIGEST

#### USPOULTRY ВЫПУСТИЛ ВИДЕОФИЛЬМ, ЧТОБЫ РАЗВЕЯТЬ МИФЫ USPOULTRY Releases Chicken and Turkey Video to Dispel Myths

US Poultry & Egg Association (USPOULTRY) выпустила новый видеофильм, в котором можно увидеть, как выращиваются куры и индейки в США, чтобы развеять мифы об отрасли, сложившиеся у потребителей.

В ролике показаны инкубаторы и птицефермы. Зрители могут наблюдать за санитарными условиями в помещениях, вакцинацией птицы, узнать о ее рационах, о том, как собирается помет, как охраняется окружающая среда и о прочих важных моментах жизни отрасли.

Видео отвечает на множество вопросов, беспокоящих общественность. Например, часто спрашивают, кормят ли кур и индеек гормонами. Нет! В американском птицеводстве не используют гормоны. Фильм рассказывает о достижениях птицеводства в его стремлении накормить мир.

В нем также можно увидеть кадры о традиционном семейном фермерстве.

Посмотреть видео можно на YouTube.

