

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОБОГАЩЕНИЯ СЕЛЕНОМ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЕМ ЭНДЕМИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Даутова А.М.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный
университет», Оренбург,
e-mail: dautova_lika@mail.ru

Обоснована роль в рационе питания человека на укрепление защитных функций селена, обладающего антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Проанализированы последствия недостаточного содержания селена в организме потребителя. Подчеркнута физиологическая ценность селена, регламентированная нормами потребления пищевых и биологически активных веществ. Рассмотрены особенности селенодефицита для эндемичных территорий. Приведены обобщенные сведения о содержании селена в различных продуктах питания, показано, что хлеб и хлебобулочные изделия не относятся к значимым источникам селена в рационе питания. Обоснована необходимость обогащения хлеба и хлебобулочных изделий как продуктов массового спроса. Приведены результаты анализа способов обогащения селеном хлеба и хлебобулочных изделий. Подчеркнута необходимость адекватного поступления органических форм селена с обогащенными продуктами питания.

Известно, что питание – один из важных факторов, влияющих на состояние здоровья каждого человека и всего человечества в целом. Полноценное питание – основа для нормального развития ребенка, для поддержания хорошего самочувствия взрослого, его долголетия, высокой работоспособности, сопротивляемости инфекциям и другим неблагоприятным воздействиям. Многочисленными исследованиями, в том числе проведенными в Оренбургском государственном университете [1- 3] установлено, что полноценное питание невозможно без потребления дополнительных источников микронутриентов. В частности, ежедневное потребление обогащенных микронутриентами хлебобулочных изделий позволяет существенно уменьшить дефицит витаминов и микроэлементов. Включение в рацион питания хлеба, обогащенного микронутриентами – экономически обоснованный и простой способ укрепления здоровья населения. За счет их содержания в продуктах происходит укрепление иммунной, сердечнососудистой, нервной систем и другие позитивные процессы в организме потребителя.

Селен – один из наиболее важных микронутриентов (принадлежит к «ультра микроэlemen-

там»). Он оказывает значимое влияние на укрепление защитных функций, так как обладает антиоксидантными и противовоспалительными свойствами.

Физиологические нормы селена в нашей стране регламентированы в МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» в виде адекватного уровня потребления селена (АУП) – 70 мкг; верхнего допустимого уровня потребления селена (ВДУП) – 150 мкг.

Животные и человек получают селен с пищей (примерно 90%). Селен в органической форме считается наиболее физиологически доступным (усвояемым) и менее токсичным. Анализ и обобщение информации из доступных интернет-источников позволил констатировать, что максимальное содержание селена найдено в бразильском и грецком орехах, бобовых, морепродуктах и брокколи. Достаточно селена содержится в таких продуктах, как чеснок, сало, кукуруза, тунец, кокос. Физиологически значимое содержание этого элемента также присутствует в рыбах различных сортов (прежде всего в лососе), в морепродуктах, курином яйце, гречке, свинине, сыре, белом рисе и шоколаде.

Анализ доступных источников информации показал, что недостаточное содержание селена в организме приводит к ряду заболеваний: остеоартрозу с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей (болезнь Кашина-Бека), эндемической миокардиопатии (болезни Кешана), наследственной тромбастении. Принадлежность селена к дефицитным биоэлементам неслучайно обусловила нутрициологическую проблему: «селенодефицит – новая проблема XXI века» [4].

Факт принадлежности Оренбургской области к селенодефицитным территориям был официально опубликован учеными Оренбургского государственного университета (В. А. Конюхов, С. В. Нотова, Ю. А. Брудастов и др. «Атлас важнейших природных и социальных рисков здоровью населения Оренбургской области») в 2007 году. Этот факт имеет огромное значение и свидетельствует об актуальности производства продуктов питания, обогащенных селеном, причем в формах, приемлемых для организмов потребителей.

Известно, что селен, как любой микроэлемент, поступает в растения из почвы. По результатам исследований Бурцевой Т.И. [3] состава почвы на содержание селена в Оренбургской области установлены административные районы, в которых концентрация этого микроэлемента в почве колеблется в наибольшей степени. Из 34 районов максимальный разброс по содержанию селена характерен для Октябрьско-

го (426–546 мкг/кг), Гайского (201–730 мкг/кг), Абдулинского (212–734 мкг/кг) и Кувандыкского (256–743 мкг/кг). Однако, как отмечено [2]: «приведенные цифры не отражают фактического содержания селена в продуктах питания, так как известно, что его поступление в них обеспечивает цепочка: «растения, способные накапливать селен, – корма – животные – мясо, молоко и т.д.».

Проведенный нами анализ информации (доступные интернет-источники) о содержании селена в различных продуктах (таблица 1) показал, что мясные продукты наиболее значимые из всех продуктов питания.

Наименее значимые – масложировые продукты. Хлеб и ХБИ занимают 5-е место и не могут быть значимыми источниками селена (таблица 1). Но, поскольку хлеб и ХБИ – продукты массового потребления, их обогащение селеном следует рассматривать необходимым.

Обогащение продуктов питания – добавка к ним любых эссенциальных (жизненно необходимых) пищевых веществ и компонентов: витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов и других биологически активных веществ природного происхождения с целью сохранения или улучшения питательной ценности отдельных продуктов или общей диеты отдельных групп населения, целых поселений или на-

родов. В некоторых случаях обогащение продуктов питания может синергически дополнять другие меры воздействия на качество питания. При введении в рацион питания новых пищевых продуктов для достижения максимального эффекта можно путем обогащения изменять их пищевую, прежде всего биологическую ценность. Обогащение пищевых продуктов используется все более широко в качестве компенсации влияния процессов обработки и очистки пищевых продуктов на их пищевую, ценность и представляет собой альтернативу между попытками сохранить питательный состав продуктов путем щадящей обработки и минимального очищения или поддержать его путем обогащения и других мер воздействия.

Установлено [5], что «в Оренбургском регионе возрастные категории потребителей (от 60 до 75 лет) в своем большинстве (более 76%) осознают необходимость обогащения продуктов дефицитными биоэлементами.

Проведенный нами патентный поиск технических решений (изобретений и полезных моделей) способов обогащения селеном хлеба и хлебобулочных изделий с последующим анализом сущности и основных этапов для наиболее значимых из них позволил выявить основные тенденции в применении обогащающих компонентов-носителей селена (таблица 2).

Таблица 1

Содержание селена в различных пищевых продуктах

Пищевой продукт (вид продукта) как источник селена	Содержание, мкг/100 г	Доля селена от суточной потребности, на 100 г продукта, %
Мясные продукты (свиные почки тушеные)	311,5	445,0
Приправы (молотая горчица)	208,1	297,3
Рыбные продукты (тунец, консервированный в собственном соку)	70,6	100,9
Фруктовоовощная продукция (экстракт имбиря)	55,8	79,7
Хлебобулочные, мучные и крупяные изделия (хлебцы ржаные)	36,6	52,3
Соки и напитки (протеин сывороточный)	26,7	38,1
Молочные продукты (творог 2% жирности)	11,9	17,0
Кондитерские изделия (халва)	11,5	16,4
Масложировые продукты (сало свиное топленое)	5,7	8,1

Таблица 2

Анализ свойств обогащающих компонентов-носителей селена, нашедших применение в оригинальных способах производства хлеба и ХБИ

Обогащающий компонент (применение в пищевом продукте согласно формуле изобретения)	Форма селена (общая химическая формула соединения)	Валентность селена	Принятая концентрация внесения обогащающего компонента (согласно рецептуре)
1. Селен в виде 10-11% ного раствора селенистой кислоты (патент RU 2103874 C1 «Способ производства хлеба», 1998)	Неорганическая: селенистая кислота (H_2SeO_3)	IV	0,2-0,8 мг/кг питательной среды (меласса, источник азота, минеральные соли, селенистая кислота)
2. Солодовая мука (статья «Обогащение селеном хлебобулочных изделий селеносодержащей солодовой мукой», 2018)	Неорганическая: селенит натрия (Na_2SeO_3)	VI	33 мг/л

Обогащающий компонент (применение в пищевом продукте согласно формуле изобретения)	Форма селена (общая химическая формула соединения)	Валентность селена	Принятая концентрация внесения обогащающего компонента (согласно рецептуре)
3. Солевая смесь (статья: «Разработка технологии производства хлебобулочных изделий, обогащенных фтором и селеном», 2007)	Неорганическая: селенат натрия (Na_2SeO_4)	VI	10 – 85 мг/кг
4. Селен в виде неорганической формы – селенита натрия (патент RU 2391875 C1 «Способ получения растительного экстракта с повышенным содержанием селена», 2010)	Неорганическая: селенит натрия (Na_2SeO_3)	VI	1,8 мг/кг
5. Пищевая добавка «Селексен» (патент RU 2561442 C1 «Способ производства обогащенных хлебобулочных изделий (Варианты)», 2015)	Органическая: селенопиран ($\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{Se}$)	II	2,3 г
6. Пищевая добавка «Селексен» (патент RU 2579217 C1 «Обогащенное хлебобулочное изделие с антиоксидантными свойствами», 2016)	Органическая: селенопиран ($\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{Se}$)	II	(2,281 – 2,487) г/кг муки

Из анализа информации об обогащающих компонентах – носителях селена следует, что, несмотря на известный в токсикологии факт о связи валентности этого микроэлемента с токсичностью и биодоступностью, по-прежнему широко распространены технические решения по обогащению хлеба и ХБИ неорганическими (обладающими высоким индексом токсичности) формами селена. Физико-химическая особенность селена, связанная с переменной валентностью, обуславливает двойственную роль селена в организме. Селен не только необходим организму, но может быть и весьма токсичен. Относительно безопасным может быть только двухвалентный селен.

Учитывая, что обогащение продуктов питания селеном – важный элемент в коррекции рациона питания, необходимо обеспечивать адекватное поступление селена с пищей. Для обогащения хлеба и ХБИ необходимо использовать только органические формы селена, поскольку уровень безопасного потребления неорганического селена гораздо ниже уровня его органических форм.

Работа выполнена под руководством заведующего кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации – академика РАН, д-ра техн. наук, доцента Третьяк Л.Н.

Список литературы

1. Третьяк Л.Н. Обоснование критериев качества и безопасности добавок для обогащения хлебобулочных изделий дефицитными микроэлементами и витаминами / Л.Н. Третьяк, Э.Н. Хаертдинова, Д.И. Явкина // Материалы IX Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]: Режим доступа –: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017032825> (дата обращения: 20.12.2021).
2. Третьяк Л.Н. К вопросу о проблемах определения селеновых соединений в пищевых продуктах. Метрологические аспекты / Л.Н. Третьяк, И.Ф. Талипова // Международный студенческий научный вестник, 2018, № 3-4, С. 585-590.
3. Бурцева Т.И. Совершенствование системы экологического мониторинга селенового статуса населения (на примере Оренбургской области): Дисс. ... д-ра биол. наук. – М., 2016. – 86 с.
4. Селенодефицит – новая проблема XXI века. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <https://ru.siberianhealth.com/ru/blogs/zdorove/selenodeficit-novaya-problema-xxi-veka/> (дата обращения: 17.12.2021).

5. Третьяк Л.Н. Анализ потребительских предпочтений при выборе обогащенных кисломолочных продуктов. Региональный аспект / Л.Н. Третьяк, Ребезов М.Б., А.П. Антипова и [др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015, № 12-6, С. 978-982 – Режим доступа: <http://applied-research.ru/pdf/2015/12-6/8065.pdf>.

О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ COVID-19 ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ SMART-СИСТЕМ

Лисина Д.С., Обухов П.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный
технический университет», Ростов-на-Дону,
e-mail: lisina.dina@mail.ru

Состояние окружающей среды, в особенности качества воздуха, непосредственно влияя на здоровье человека и других живых организмов. Пандемия COVID-19 показала существующие несовершенства систем вентиляции в помещениях. Основной способ распространения данного вируса – воздушно-капельный, поэтому одной из важнейшей рекомендации по борьбе с COVID-19 является регулярное проветривание помещений. Грамотно используя современные системы вентиляции можно значительно снизить риски поражения вирусом. Вентиляция является одним из основных элементов обеспечения воздухообмена в зданиях и помещениях как производственного, так и общественного назначения. Прикладное применение SMART-систем в данной области даст возможность более действенного регулирования качества воздуха, а также способствует уменьшению распространению заболеваемости. Под качеством воздуха подразумевается состав воздуха в помещении, при котором при длительном воздействии на человека обеспечивается оптимальное