

ОТДЕЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ НУТРИЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Кузнецов В.В.¹, Димитриева С.Е.², Лукин Д.Е.³

¹ Научно-исследовательский институт детского питания – филиал
Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и
безопасности пищи, г. Истра, niidp@rambler.ru.

² Московский государственный университет технологий и управления имени
К.Г. Разумовского, г. Москва

³ Компания «Инновационные биохимические технологии», г. Москва

В статье рассматриваются вопросы причин и последствий недостатка йода для развития организма ребенка, обогащения продуктов детского питания органическими формами йода и сравнительные характеристики различных используемых препаратов йода.

Традиционно продукты детского питания обогащаются витаминами, минеральными веществами (кальций, фосфор и др.), эссенциальными нутриентами (незаменимые аминокислоты) и др. ингредиентами с учетом потребности детерминированных возрастных групп детей, определяемой, в основном, в соответствии с Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08).

Выбор функционального обогатителя должен основываться на региональных негативных факторах окружающей среды, их распространенности и концентрации, а также значимости отрицательного воздействия на организм ребенка [1]. К таким обогатителям относится, в частности, йод. Биологическая роль йода связана с его участием в синтезе гормона щитовидной железы – тироксина.

Дефицит йода в организме приводит к широкому спектру заболеваний, тяжесть которых зависит от степени и продолжительности йодной недостаточности и от возраста, в котором организм недополучает йод. Йододефицитные заболевания (ЙДЗ) – различные патологические процессы, поражающие большие группы населения и возникающие там, где в окружающей среде содержится недостаточное количество йода [2]. Решение проблемы дефицита йода и связанных с ним йододефицитных состояний является актуальной медико-социальной задачей во всем мире [3].

Физиологической считается суточная доза йода до 1000 мкг (1 мг). В большинстве случаев она не вызывает развитие патологии щитовидной железы у здорового человека. Более высокие дозы йода называются фармакологическими. Как правило такое количество йода человек может получить только принимая лекарственные препараты, которые содержат йод в больших дозировках (амиодарон, некоторые отхаркивающие средства, раствор Люголя и т.д.). Следует иметь в виду, что независимо от методов

восполнения йода, он наиболее оптимально усваивается при достаточном содержании в рационе белка, железа, цинка, меди, витаминов А и Е.

Среди разнообразия свойств, проявляемых соединениями йода, важное место занимает его биологическая активность. Кроме того, при использовании йода возникает ряд проблем связанных с алергизирующим действием, токсичностью, плохой всасываемостью и малой растворимостью в воде ряда соединений, особенно неорганического происхождения, например, йодистого калия [4, 5].

Исторически широкое распространение получили йодофоры – препараты, содержащие в качестве носителя высокомолекулярное соединение (ВМС) или поверхностно-активное вещество (ПАВ), а в качестве основного действующего компонента – молекулярный йод. Высокомолекулярный носитель замедляет выделение молекулярного «неорганического» йода и йодида из препарата и увеличивает время его взаимодействия с тканями организма, одновременно уменьшая раздражающее действие. В медицинской практике с успехом используются препараты пролонгированного действия - комплексы молекулярного йода с поливиниловым спиртом («Йодиол»), с поливинилпирролидоном и йодидом калия («Йодопирон»), с неионогенным ПАВ («Йодонат»). Йодофоры, однако, не способны, ввиду своего фармакологического действия, активно участвовать в гормональной регуляции йодного обмена. В настоящее время наибольшее распространение среди йодсодержащих продуктов и добавок получили йодированная соль, ламинария (сух.), йодказеин, йододар и некоторые другие (таблица 1).

«Йодказеин» получают с помощью одного из известных способов химического йодирования белков, а именно при помощи йодистого хлора. «Йодказеин» не может быть очищен от примесей несвязанного йодида, свободного (молекулярного) йода и побочных продуктов свободнорадикальных реакций по причине того, что порошок казеина (сырье для его получения) в воде не растворяется. Раствор казеина является не истинным белковым раствором, а мелкодисперсной взвесью микрочастиц казеиновых мицелл (агрегатов казеиновых белков), которые набухают в жидкостях и равномерно распределяются в объеме без растворения. В процессе набухания химические реагенты, участвующие в реакции йодирования поступают внутрь мицелл, что делает невозможным полную отмычку данного продукта от них с помощью указанных в технологии приемов, а именно: обычного фильтрования с последующим центрифугированием и отмывкой пастообразного осажденного «Йодказеина». Помимо свободного йода внутри мицелл задерживаются и все побочные продукты реакции.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика йодосодержащих компонентов [5]

Показатели	Продукты				
	Йодированная соль	Ламинария (сух.)	Йодказеин	Йод - Дар	Биойод
Содержание йода в продукте	15...40 мг/кг	1...3 г/кг	80...100 г/кг	50...70 г/кг	25... 30 г/кг
Изменение содержания йода при хранении	снижается на 50 % в течение 6 месяцев	снижается на 10 % в течение 6 месяцев	снижается на 10...15% в течение 6 месяцев	снижается на 5% в течение 6 месяцев	не изменяется
Изменение содержания йода при воздействии высоких температур	снижается на 50...100%	снижается на 30...50 %	снижается на 20...30 %	снижается на 10...15 %	снижается на 2...3 %
Растворимость в воде	хорошая	плохая	плохая	частичная	хорошая
Влияние на органолептические свойства пищи	появляется запах и вкус йода	специфический привкус водорослей	возможен запах и вкус йода	не имеет	не имеет
Наличие несвязанного йода:					
- йодида	95...99%	92...97%	35...40%	15...20%	2...3%
- молекулярного	1...5%	2...7%	10...15%	менее 1%	нет
Возможность передозировки	высокая	возможна	возможна	возможна	невозможна
Наличие побочных эффектов	имеются	имеются	имеются	возможны	не имеются

В описании изобретения (ООО «НПП «Медбиофарм») указано, что препарат «Йодказеин» полностью растворяется в воде, квасе, пиве, молоке, кефире и т.д. На практике для растворения «Йодказеина» используют 1...2% щелочные растворы с рН выше 9.

В отличие от йодказеина «биойод» – препарат на основе сывороточных белков молока, имеющих более высокую биологическую ценность по сравнению с казеином. Благодаря ковалентной связи йода с белками, «Биойод» обладает высокой стабильностью в тепловых процессах, устойчивостью к свету и нагреванию при длительном хранении, что исключает возможность отрицательного воздействия свободного йода на физико-химические показатели и органолептические характеристики готовой продукции. Свойства «Биойода» позволяют широко применять его для обогащения любых продуктов питания [6].

Технология получения «Биойода» представляет собой биотехнологический процесс йодирования молочных белков с помощью лактатпероксидазы, что обеспечивает:

- сохранение нативных свойств получаемых йодированных белков;

- отсутствие несвязанного неорганического йода, а также потенциально токсичных веществ и реагентов в конечном продукте.

Масштабные клинко-нутрициологические исследования, проведенные в 2009 г. ООО «Иннбиотех» совместно со специалистами ГУ «Научный центр здоровья детей РАМН» и НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков, показали положительное влияние применения «Биойода» в продуктах питания на физическое и умственное здоровье школьников.

Апробация «Биойода» не выявила побочных эффектов, что позволяет применять его в высоких дозах при тяжелых формах дефицита йода. Выявлена высокая биологическая доступность йода (легко усвояемая биорегулируемая органическая форма I+) и выраженный профилактический эффект. Подтверждена высокая технологичность, обеспечивающая простоту введения йодированных белков в лекарственные средства, БАД к пище и пищевые продукты, на любом этапе технологического цикла их производства с полным сохранением основных физико-химических свойств.

Для определения йода в готовом продукте создана методика определения органического йода, сертифицированная в установленном порядке, что сделало возможным отказаться от контроля его дозирования по закладке.

Указанные преимущества оценили в республике Адыгея, где была принята программа йодирования хлебо-булочных изделий с использованием препарата «Биойод». Исследования, проведенные НИИ детского питания и ВНИИМП им. В.М. Горбатова, совместно с ООО «Иннбиотех», позволили подтвердить высокую эффективность и термостабильность препарата, а также безвредность его применения для профилактики йоддефицита и нормализации обмена йода у детей и взрослых. Была разработана серия продуктов детского питания на молочной и мясной основе. В частности, в НИИДП в разработана гамма кисломолочных продуктов для дошкольного и школьного питания под маркой «Истринские», обогащенные «биойодом»:

1. Продукт кисломолочный «Истринский детский» для дошкольного и школьного питания – ТУ 9222-105-00419006-12;

2. Бифидокефир «Истринский детский» для дошкольного и школьного питания – ТУ 9222-107-00419006-12;

3. Ряженка «Истринская детская» для дошкольного и школьного питания - ТУ 9222-108-00419006-12;

4. Ацидофилин «Истринский детский» для дошкольного и школьного питания – ТУ 9222-109-00419006-12;

5. Простокваша «Истринская детская» для дошкольного и школьного питания – ТУ 9222-110-00419006-12;

6. Варенец «Истринский детский» для дошкольного и школьного питания – ТУ 9222-111-00419006-12.

Разработаны хлебобулочные изделия «детские» [ТУ 9110-115-00419006-13], вырабатываемые из пшеничной и ржаной муки и их смесей,

обогащенные, наряду с другими функциональными компонентами, «биойодом»: хлеб детский «Школьник» белый; хлеб детский «Школьник» черный; хлеб детский «Дошколята» белый; хлеб детский «Дошколята» черный; булочки детские «Школьные»; булочки детские «Школьные» с изюмом.

Таким образом, по мнению авторов, ликвидировать дефицит йода возможно только путем внедрения принципиально новых способов профилактики с использованием органических йодсодержащих соединений и, в частности, йодированных пищевых белков «Биойод», имеющих неоспоримые преимущества.

Включение в рацион обогащенных йодированными белками «Биойод» продуктов питания, позволяет охватить профилактическими мероприятиями большинство регионов России.

Список литературы:

1. Тутельян, В.А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище / В.А. Тутельян // Вопросы питания. – 1996 – № 6. – С. 3-11
2. Балаболкин М. И. Эндокринология. / М.И. Балаболкин. – Москва: Универсум паблишинг, 1998. – 416 с.
3. Намазова Л.С. Профилактика йоддефицитных заболеваний [Электронный ресурс]: /Л.С. Намазова, И.В. Широкова – Электронные данные. – 2010 – <https://medi.ru/info/12493>
4. Красильникова, А.А. Исследование гибридного кластерного комплекса рения в качестве агента для рентгеноконтрастного усиления в лучевой диагностике [Электронный ресурс]: / А.А. Красильникова, М.А. Шестопалов, К.А. Брылев, И.А. Кирилова, Л.В. Шестопалова – Электронные данные. – Первая Российская конференция по медицинской химии (MedChem Russia): тезисы докладов. – Москва, 2013 – С. 223. – <http://www.ipac.ac.ru/docs/MedChemRussia2013.pdf>
5. ЗАО «Исследовательский Институт Химического Разнообразия», Негосударственный научный центр ЦВТ «ХимРар». Проведение качественных и количественных анализов образцов йодированных белков «Биойод» производства ООО «Техновита» и «Йодказеин» производства ООО «Медбиофарм»: Отчет о научно-исследовательской работе. – Москва, 2011.
6. ГНУ ВНИИЖ Россельхозакадемии. Провести исследования по определению возможности использования пищевой добавки «Биойод» в производстве растительно-жировых спредов и майонеза : Отчет о выполнении работ по теме. – Москва, 2011.