



ФАРМАЦИЯ

УДК 665.112.1

ОБОГАЩЕНИЕ ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ ВИТАМИНАМИ

Л.В. Кричковская¹**А.П. Белинская**¹**Е.Т. Жиликова**²¹ *Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*² *Белгородский государственный университет*e-mail: krichkovska@kpi.kharkov.ua

В статье рассмотрен вопрос дефицита витаминов и полиненасыщенных жирных кислот среди населения Украины. Проведенный анализ научно-технической информации показал, что актуальной задачей является получение витаминизированных растительных масел, сбалансированных по жирно-кислотному составу, а также стабильных к окислительной порче за счет антиоксидантов природного происхождения.

Ключевые слова: β -каротин, полиненасыщенные жирные кислоты, витаминизация, смесевое масло.

Недостаточное потребление витаминов продолжает оставаться серьезной проблемой во всем мире - как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах.

Обогащение пищевых продуктов витаминами - это объективное вмешательство в традиционно сложившуюся в различных регионах структуру питания человека. Необходимость такого вмешательства продиктована объективными экологическими факторами, связанными с изменением состава и пищевой ценности используемых продуктов питания, а также с трансформацией образа жизни, связанного со снижением физических энергозатрат. По этим причинам указанное вмешательство может осуществляться только с учетом научно обоснованных и проверенных практикой принципов.

Пищевые продукты, обогащенные витаминами, входят в обширную группу продуктов функционального питания, улучшающих здоровье человека. К этим ингредиентам, наряду с витаминами, относят также пищевые волокна, липиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, полезные виды живых молочнокислых бактерий, в частности, бифидобактерии и необходимые для их питания олигосахариды, а также минеральные вещества.

Таким образом, обогащение пищевых продуктов витаминами - часть общей проблемы выпуска продуктов с вышперечисленными эссенциальными биологически активными веществами. При этом необходимо учитывать данные современной науки о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека, в том числе потребности организма в отдельных пищевых веществах и энергии, реальной структуры питания, а также фактической обеспеченности витаминами, макро- и микроэлементами населения нашей страны.

Обследование населения Украины, регулярно проводимое Центром медицинской статистики Министерства здравоохранения Украины в различных регионах страны, свидетельствует о существенных отклонениях в питании практически всех групп населения, что крайне отрицательно сказывается на здоровье нации: сокращается средняя продолжительность жизни, снижается производительность трудоспособного населения и устойчивость к заболеваниям [1].

К числу наиболее распространенных на Украине и опасных для здоровья нарушений питания относится повсеместный и глубокий дефицит витаминов. Витамины являются незаменимыми пищевыми веществами, которые абсолютно необходимы для осуществления нормального обмена веществ, роста и развития организма, защиты от болезней и вредных факторов внешней среды, надежного обеспечения всех жизненных функций. Организм человека не способен синтезировать витамины и запастись их впрок, они должны поступать с пищей регулярно, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологической потребности человека [2].

Обобщение всех имеющихся данных Института Питания российской академии наук, базирующихся на результатах клинико-биохимических обследований нескольких десятков тысяч человек в странах СНГ позволяет заключить, что, например, недостаток витамина С выявляется у 80-90% обследуемых людей, а глубина дефицита этого витамина достигает 50-80%. Недостаток витаминов В₁, В₂, В₆, РР и фолиевой кислоты испытывают 40-80% людей; 40-55% испытывают и недостаток провитамина А - β-каротина [3, 4]. Это позволяет следующим образом охарактеризовать ситуацию с обеспеченностью детского и взрослого населения страны витаминами:

- 1) витаминный дефицит носит характер сочетаемой недостаточности витаминов С, группы В и каротина, т.е. является полигиповитаминозом;
- 2) витаминный дефицит является постоянно действующим неблагоприятным фактором, т.е. носит всесезонный характер;
- 3) витаминный дефицит выявляется практически среди всех групп населения во всех странах СНГ.

Таким образом, недостаточное потребление микронутриентов является массовым, постоянно действующим фактором, отрицательно влияющим на здоровье, рост, развитие и жизнеспособность населения.

Добавление витаминов, минералов и микроэлементов в основные продукты питания позитивно зарекомендовало себя в целом ряде стран в течение многих лет [3]. Это не требует активного участия потребителя, охватывает при этом широкие слои населения и является наиболее экономически выгодным.

При выборе продуктов питания, подлежащих обогащению микронутриентами, можно руководствоваться национальными особенностями потребления того или иного продукта питания, а также следующими соображениями:

- продукт должен потребляться регулярно и быть универсальным;
- продукт должен производиться промышленным путем;
- количество ежедневного потребления продукта не должно сильно варьироваться;
- микронутриент не должен изменять основные свойства обогащаемого продукта;
- возможность равномерного распределения питательных веществ в массе продукта;
- обеспечение соответствующей стабильности и биодоступности микронутриентов в составе продукта;
- обогащение продукта должно быть экономически выгодным;
- продукт должен содержать от 1/3 до половины суточной потребности организма человека в витаминах.

Исходя из данных Института питания РАМН, которые выявили недостаточность основных микронутриентов среди населения, могут обогащаться витаминами следующие продукты массового потребления:

- 1) молоко – может обогащаться смесями водо- и жирорастворимых витаминов, витаминами А и D в отдельности.
- 2) мука/хлеб – пшеничная мука может обогащаться витаминами группы В.
- 3) жиры и масла – могут рассматриваться как хорошие носители для жирорастворимых витаминов А, Е и D, а также β-каротина. Маргарин обогащается β-каротином более чем в 25 странах мира.



4) напитки – соки, нектары, сокодержательные напитки, сухие витаминизированные напитки – могут обогащаться различными многокомпонентными витаминными смесями, а также витаминами А, С, Е, обладающими антиоксидантными свойствами.

Исследования, которые были проведены в последние годы на Украине, говорят о недостатке в рационе питания населения многих биологически активных веществ, в том числе о низком уровне потребления полиненасыщенных жирных кислот ω -3 группы, бета-каротина и витамина А [5, 6].

Среди множества жирных кислот (ЖК), составляющих основу триацилглицеридов масел, только две не могут синтезироваться в организме человека и, таким образом, являются незаменимыми – это линолевая (9,12-октадекадиеновая, принадлежит к группе ω -6 жирных кислот) и α -линоленовая (9,12,15-октадекатриеновая, принадлежит к группе ω -3 жирных кислот) [7]. Преимущества использования растительного масла для обеспечения организма человека ПНЖК (линолевой и линоленовой) и жирорастворимыми витаминами заключается также в том, что растительное масло является относительно недорогим, традиционным продуктом питания.

Исторически сложилось, что мы в основном потребляем продукты, содержащие ЖК группы ω -6 – подсолнечное, кукурузное масла и практически исключили из своего рациона масла, богатые ЖК группы ω -3 – льняное, соевое, рапсовое, рыжиковое. Как показывают результаты исследований последних лет, роль этих кислот заключается в том, что они принимают участие в построении клеточных мембран, в синтезе гормонов, регулируют обмен веществ в клетках, способствуют выведению из организма избыточного количества холестерина, повышают эластичность стенок клеток кровеносных сосудов, снижают риск сердечно-сосудистых заболеваний [8]. Исходя из этого, жителям Украины для восполнения недостатка в организме полиненасыщенных жирных кислот необходимо было бы сместить потребление в сторону масел, содержащих ω -3 ЖК [9].

Сбалансировать состав ЖК в продукте на основе растительных масел можно путем их смешения (купажирования) с учетом состава. Анализ имеющейся научно-технической информации показал, что актуальной и окончательно нерешенной задачей является получение смешанных рафинированных и нерафинированных растительных масел стойких к окислительной порче со сбалансированным составом жирных кислот.

Произведенные на Украине и в постсоветских странах смесевые масла в большинстве своем можно разделить на две группы [10, 11]:

- смесевые масла со стоимостью, не намного превышающую цены традиционных масел, но имеющие сбалансированный жирнокислотный состав без учета защиты от окислительной порчи (торговый дом «WJ Group» – растительное масло «Рацио», ЗАО «Веневский маслозавод» – масло «Российские семена»);
- смесевые масла, имеющие высокую стоимость (порядка 350-450 грн./л), обогащенные экзотическими маслами (масло шиповника, зародышей пшеницы, тыквенное, кедровое и др.), в состав которых входят биологически активные вещества (потребительское общество АРГО - масло салатное «Богатырское», растительное масло «Молодильное», салатное масло «Пикантное»).

Анализ имеющейся научно-технической информации показал, что актуальной задачей является получение витаминизированных растительных масел. Витаминизированные масла, произведенные на Украине и в постсоветских странах, в свою очередь, тоже делятся на следующие группы [11, 12, 13]:

- витаминизированные масла с относительно невысокой стоимостью, имеющие сбалансированный жирнокислотный состав, но стабилизированные от окислительной порчи антиоксидантами синтетического происхождения (компания «Демидур» – подсолнечное масло, обогащенное витамином А, серии «Калитва»),
- витаминизированные масла, имеющие высокую стоимость, обогащенные биологически активными веществами, входящими в состав добавляемых экзотических масел – масло шиповника, зародышей пшеницы, тыквенное, кедровое, льняное и др. (потребительское общество АРГО – масло салатное «Целительное» кедровое масло с про-витамином А; компания «Льняной доктор» – витаминизированное льняное масло).

Содержание β -каротина в рационе является одним из важнейших факторов обеспечения и нормального функционирования большинства систем организма человека. Согласно полученным в настоящее время данным, β -каротин обладает свойствами антиоксиданта, позволяющими нейтрализовать свободные радикалы, реактивные и сильно активированные молекулы, образующиеся в ходе определенных нормальных биохимических реакций или из экзогенных источников - таких, как загрязнение воздуха или сигаретный дым. Свободные радикалы могут повреждать липиды в клеточных мембранах равно как и генетический материал в клетках, что может привести к развитию рака [14].

Многие ученые считают, что потребление овощей и фруктов с высоким содержанием β -каротина способствует защите организма от развития определенных видов рака, например, рака легких. Предварительные результаты двойного контрольного испытания с использованием плацебо, а также результаты изучения методом "случай - контроль" показали, что бета-каротин может снижать риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [15].

В ряде исследований на животных и на человеке отмечалось, что добавление β -каротина в пищу усиливает определенные иммунные реакции [16], что также может служить профилактикой заболеваний. Пониманию важности роли, которую каротиноиды играют в питании человека и их терапевтического потенциала, способствуют данные эпидемиологических исследований, которые показывают, что частота ряда патологических процессов (опухоли, фотодерматозы и др. заболевания) находятся в обратной зависимости от уровня каротиноидов в плазме крови [17, 18].

Основываясь на имеющихся литературных данных можно сделать вывод что каротиноиды, и прежде всего бета-каротин, все чаще привлекают к себе внимание медиков, фармацевтов, биологов, других исследователей в качестве лечебно-профилактических средств при атеросклерозе, злокачественных новообразованиях, возрастной катаракте и других заболеваниях [19, 20].

Потребность в β -каротине за рубежом удовлетворяется, главным образом, за счет производства препаратов β -каротина. Тщательное изучение фармакологии и токсикологии синтезированного β -каротина показало отсутствие у него канцерогенных, мутагенных, эмбриотоксических, тератогенных свойств, а также маловероятность гипervитаминоза А при передозировках [17, 18, 20, 21]. В силу своей безопасности β -каротин признан более подходящим, чем витамин А для витаминизации продуктов [22].

Рядом специалистов украинских и зарубежных фирм разработан микробиологический способ производства β -каротина в промышленном масштабе [23, 24]. Кроме того, в Швейцарии выпускаются препараты β -каротина, полученного из моркови, а в Австралии осуществляется его выпуск из морских водорослей в виде биомассы и масляного экстракта в качестве пигмента.

На Украине на Верхне-Днепровском крахмало-паточном комбинате организован промышленный выпуск микробиологического β -каротина в виде масляного экстракта для применения в пищевой промышленности. На мировом рынке представлены как жиро-, так и водорастворимая формы провитамина.

В настоящее время существует устойчивый потребительский спрос пищевой промышленности на препараты β -каротина. В 2002 г. планировалось довести мировой выпуск β -каротина до 900 тонн в год. Управлением пищевых и лекарственных средств США (Food and Drug Administration) β -каротин одобрен как безвредная добавка в пищу и как вещество для подкрашивания продуктов питания, использования в лекарственных препаратах и косметике. Аналогичная законодательная база создана в Украине. Имеющиеся в литературе данные свидетельствуют о необходимости расширения ассортимента продукции, обогащенной β -каротином, обеспечения ее массового производства для профилактики и лечения распространенных заболеваний [1, 3, 15].

Жировые продукты используются в качестве основы для обогащения β -каротином, так как всасывание β -каротина из масляного раствора в кишечнике происходит более чем в 2 раза эффективнее, чем из таблетированных или вододисперсионных форм. Это подтверждается и в работе [25], где изучалась биодоступ-



ность и фармакодинамика различных форм β -каротина: суспензия его в масле и таблетки, содержащие β -каротин. Доказано, что каротиноиды и липиды транспортируются через мембрану и внутрь клеток слизистой оболочки тонкого кишечника совместно [26]. Кроме того, добавление витаминов в продукты питания выгодно отличается от приема только готовых лекарственных форм. Такой продукт как масло, человек употребляет в пищу каждый день. При этом решается вопрос с дефицитом жизненно необходимых веществ в организме человека с помощью обогащения масложировой продукции витаминными добавками.

Однако β -каротин чувствителен к действию окислителей. В связи с этим возникает необходимость защиты обогащенных продуктов питания от окисления. В настоящее время это осуществляется путем добавления в готовые продукты аскорбиновой кислоты или аскорбата натрия. В продуктах с небольшим количеством кислорода или с затрудненной его диффузией (например, твердая карамель) β -каротин можно не защищать от возможного окисления [27, 28]. β -каротин в составе липидных продуктов чаще всего стабилизируется посредством добавления синтетических антиоксидантов (БОТ, БОА и др.). Но некоторые европейские страны запретили синтетические фенольные антиоксиданты в таких пищевых продуктах как растительное масло, майонез, соусы и др. В качестве альтернативы при стабилизации жирорастворимых веществ, чувствительных к окислению, создаются различные масляные смеси и дополнительно вводят токоферолы, как синтетические, так и натуральные. Предпочтение отдается природным антиоксидантам.

Целью наших дальнейших исследований является разработка сбалансированного по жирнокислотному составу смесового масла, обогащенного β -каротином и стабильного к окислительной порче за счет природных компонентов. Это позволит решить некоторые стороны проблемы профилактики дефицита полиненасыщенных жирных кислот и β -каротина в продуктах питания для всех категорий населения страны, что позволит избежать отклонений в здоровье, вызванных неполноценной жировой диетой, – атеросклероза, избыточного веса, преждевременного старения, а также гиповитаминозом витамина А – повышенной утомляемости, апатии, снижением работоспособности, сопротивляемости организма простудным и инфекционным заболеваниям, нарушения сумеречного зрения.

Литература

1. Смоляр В.І. Основні тенденції в харчуванні населення України [Текст] / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2007. – № 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.medved.kiev.ua>
2. Цимбаліста Н.В. Гігієнічна оцінка рівнів споживання основних груп харчових продуктів населенням України дії [Текст] / Н.В.Цимбаліста // Проблеми харчування. – 2008. – № 1-2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.medved.kiev.ua>
3. Богатырев А.Н. К вопросу о здоровом питании // Ваше питание. 2000. № 1.
4. Методы оценки обеспеченности населения витаминами: Теоретические и клинические аспекты науки о питании / Под ред. М.Н.Волгарева. – М., 1987. – Т.8. – 217 с.
5. Харчовий статус і обґрунтування норм харчування організованого дитячого населення України [Текст] / А.Є. Подрушняк [та інші] // Проблеми харчування. – 2004. – № 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.medved.kiev.ua>
6. Мельникова М.М., Косованова Л.В. Основы рационального питания. Учебно-методическое пособие. – Новосибирск, 2000 г. – 103 с.
7. Основы биохимии. Учебн. для ун-тов по спец. «Биология». – Под ред. А.А. Анисимова. – М.: Высшая школа, 1986. – 550 с.
8. Koletzko B., Agostoni S., Carlsson S. et al. Long chain polyunsaturated fatty acid (LC-PUFA) and perinatal development // Acta. Paediatr. Scand. – 2001. – P.460–465.
9. Жиры и масла в питании. Конь И.Я., Шилина Н.М. Масла и жиры, 2006, №8, с.15.
10. Торговый дом «WJ Group». О продукции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wjtrade.ru>
11. Потребительское общество АРГО. Украинский Информационный центр. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.argo-shop.com.ua>



12. Растительные масла «КАЛИТВА» - функциональные продукты питания. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://www.demiurg.ru/?id=393>>
13. «Льняной доктор. Прогноз развития». № 1 (29) , январь 2009 г., [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://www.dekost.ru/states/310/>>
14. Jones R. C, Sugie S., Braley J., Weesburger J. Dietary β -carotene in rat models of gastrointestinal cancer. // J. Nutr. – 1989. – vol.119. – N3, P.508-514.
15. Сергеев А.В. Создание лечебно-профилактических средств на основе каротиноидов. // Вопросы мед. химии. – 1992. – № 6. – С.4-5.
16. Карноухов В.Н. Биологические функции каротиноидов. – М.: 1988. – 153 с.
17. Bermond P., Santamaria L. Carotenoides: une classe nutritionnelle. // Cah. nutr. Dief. – 1990. – vol.25, N4. – P.240-245.
18. Warner W., Gilles A., Kornhauser A. Therapeutical potential of beta-carotenes // Nurt. Rep. int. – 1985. – vol.32, N2.-P.295-301.
19. Lee E., Min D. Role of beta-carotenes in nutrition //J. Food Sci. – 1989. – vol.53, N6. – P.1894-1895.
20. Kaplan L., Lan J., Stein E. Beta-carotenes toxicology. // Clin. Physiol. Biochem. – 1990. -- vol.8, N1. – P.1-10.
21. Сергеева Т.И., Вакулова Л.А, Жидкова Т.Д., Сергеев А.В. Ингибирующее влияние отечественного синтетического бета-каротина и АК на эндогенный канцерогенез мышей. // Вопросы мед. химии. – 1992. – №6. – С.12-14.
22. Климантова Е.В. Использование каротиноидов в качестве красителей. // Пищевая промышл-ть. -1996. – №6. – С.28-29.
23. Технология производства кристаллического бета-каротина на основе микробиологического синтеза. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bioplaneta.ru/conferences_narhoz_07>.
24. Бизнес-справочник Днепрпетровска и области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://dneprfirm.biz>>.
25. Якушена Л.М., Мапахова Э.А., Шкарина Г.Н. и др. Изучение биодоступности и фармакодинамики различных форм синтетического бета-каротина на добровольцах. // Вопросы мед. химии. -1995. - 34. - с.36-41.
26. Шелепова В.М., Шашкин П.Н., Шашкина М.Я. и др. К вопросу о биологической доступности бета-каротина // Вопросы мед. химии. – 1992. – №6. – С.25-26.
27. Еремин Ю.Н., Зырянов В.В. Перспективные продукты питания с бета-каротином.// Пищевая промышл-ть. – 1996. – №6. – С. 26-27.
28. Шайгер Г. Применение бета-каротина в пищевой промышленности // Вопросы питания. –1994. – №1-2. – С.44-45.

THE VITAMIN ENRICHMENT OF FATTY PRODUCTS

L.V. Krichkovskaya¹

A.P. Belinskaya¹

E.T. Zhilyakova²

¹ *National technical university
"Kharkov polytechnic institute",
Kharkov*

² *Belgorod
State
University*

e-mail: krichkovska@kpi.kharkov.ua

In the article the questions of the vitamin deficiency and polyunsaturated fatty acid in Ukraine population are considered. The analysis showed that reception of vitamin vegetable oils with good balance of fatty acids composition and stability to oxidative deterioration because of natural antioxidants containing.

Key words: β -carotin, polyunsaturated fatty acids, vitaminization, mixtural oil.