

РАЗРАБОТКА МОЛОЧНОГО ДЕСЕРТА, ОБОГАЩЕННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Т.В. Пилипенко, Е.О. Рогинская

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Ликвидация йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ) – одна из наиболее важных проблем, связанных с питанием населения во всем мире. Ряд международных организаций принимает активное участие в решении задач, направленных на повсеместную профилактику йодной недостаточности. В первую очередь, это Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Международный совет по контролю за йоддефицитными заболеваниями (МСКЙДЗ). Однако в настоящее время более 1 млрд населения Земли продолжает страдать от дефицита йода в продуктах питания, и, как следствие, в организме человека. Суточная норма для взрослого человека (молодые люди от 12 лет и старше) составляет 150 мкг, а по данным медицинской статистики фактическое среднее потребление йода жителем России составляет 40–80 мкг/сутки. В работе была изучена возможность использования растительного сырья с высоким содержанием функциональных ингредиентов. Известно, что молодые листья грецкого ореха богаты йодом, витамином С и алкалоидом – юглоном (5-окси-1,4-нафтохинон), который является хорошим консервантом. Были исследованы новые перспективные йодсодержащие растения: молодые листья грецкого ореха, жимолость и фейхоа в свежем, сушеном и замороженном виде. Проведенные исследования показали, что самое высокое содержание витамина С и йода было в молодых листьях грецкого ореха. Жимолость содержит значительное количество витамина С – от 132 мг% у свежих плодов до 73 мг% у замороженной, в фейхоа содержание витамина С меньше в 5 раз, чем в жимолости. При сушке и замораживании плодов произошли значительные потери йода. Была разработана технология производства обогащающего компонента из творожной сыворотки и молодых листьев грецкого ореха, а на его основе – функционального десерта с добавками восстановленного порошка жимолости. Таким образом, поставленная нами первоочередная цель по обогащению продуктов комплексом минеральных веществ и витаминов, благодаря использованию в обогащающем компоненте молодых листьев грецкого ореха и жимолости, была достигнута.

Ключевые слова: дефицит микронутриентов, йодной недостаточности, функциональные ингредиенты растительного происхождения, молодые листья грецкого ореха, жимолость, функциональные молочные десерты.

Введение

Дефицит микронутриентов вызывает серьезные нарушения обмена веществ и тяжелые хронические заболевания. Вся система пищеварения, активного транспорта и усвоения в организме человека ориентирована на потребление именно органически связанных макро- и микроэлементов. Эта система не только контролирует процесс усвоения в зависимости от потребностей организма в настоящий момент, но и располагает механизмами накопления жизненно важных элементов. Дефицит железа и развитие железодефицитной анемии приводит к функциональным и морфологическим изменениям всех органов и тканей. Недостаток калия в организме провоцирует появление сердечно-сосудистых заболеваний, болезни почек, неврологические и нервные расстройства [1–3].

В последние годы очень остро встала проблема заболеваний, связанных с недостатком поступления йода в организм человека (ЙДЗ). Это остается одной из серьезных проблем сохранения здоровья населения во всем мире, в связи с этим создано ряд международных организаций, которые занимаются решением этой проблемы: Всемирная организация здравоохранения, Детский фонд ООН, Международный совет по контролю за ЙДЗ. В ряде регионов России дефицит йода в природе является одной из главных экологических проблем. По данным медицинской статистики, фактическое среднее потребление йода в России не превышает 80 мкг/сутки, а потребность в йоде для взрослых может составлять от 150 до 600 мкг/сутки [4].

На основании данных о клинических проявлениях недостатка йода в организме чело-

века установлены три степени тяжести йодной недостаточности: легкая, которая характеризуется увеличением щитовидной железы; средняя, сопровождающаяся появлением зоба (около 50 % случаев), возможны случаи гипотериоза; при тяжелой форме появление зоба почти 100 %, встречается кретинизм (до 10 %). Статистически установлено, что в мире ежегодно рождаются до 100 тысяч детей с признаками кретинизма, если матери получали с продуктами питания недостаточно йода в период беременности [5, 6].

При недостатке витаминов очень часто возникают болезни различного характера, кроме того, нехватка витаминов провоцирует быстрое старение организма. В 2010 году Всемирная организация здравоохранения подсчитала, что 1/3 населения планеты испытывает недостаток витаминов, а по данным НИИ питания, у 80–90 % населения обнаруживается дефицит витамина С, который принимает участие практически во всех жизненно важных процессах в организме человека. Усугубляют витаминную недостаточность вредные привычки (курильщикам требуется дополнительно 35 мг витамина С в сутки); загрязнение внешней среды (повышенный расход антиоксидантов); геохимические особенности местности (низкое содержание йода в воде) [7–11].

Таким образом, существующая проблема питания человека и недостаток полезных веществ в организме направляет пищевую отрасль на создание полезных, здоровых и обогащенных продуктов питания. Пищевая индустрия высокоразвитых стран начинает переориентироваться на создание пищевых продуктов питания, обогащенных функциональными ингредиентами растительного происхождения, которые должны регулярно поступать в организм человека. Они оказывают положительное влияние на организм, например: улучшают функции иммунной защиты, предупреждают различные заболевания, контролируют физические и психические отклонения в организме человека. Это связано с тем, что все растения являются носителями биологически активных веществ, которые содержатся в них в малых количествах, но составляют наибольшую ценность растения, так как именно они обладают целебными свойствами. Важную роль вещества растений играют в повышении защитных и компенсаторных реакций организма, поскольку растения содержат ферменты, минеральные соли, органиче-

ские кислоты, витамины и другие биологически активные вещества, относящиеся к защитным соединениям. Многие вещества растений способствуют повышению защитных и компенсаторных реакций организма, оказывают бактерицидное, противовоспалительное, ранозаживляющее, седативное, спазмолитическое и противоболевое воздействие, улучшают процессы пищеварения, кроветворения и др. [12–17].

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны добавки растительного происхождения с высоким содержанием функциональных ингредиентов.

1. Наиболее изученными и часто используемыми источниками органического йода являются морские водоросли: ламинария, спирулина, фукус и цистозира черноморская, а также йодказеин, применение которого в качестве добавки в пищевые продукты исключает передозировку йода в организме человека.

Перспективным источником йода являются различные части грецкого ореха, в том числе молодые листья. Молодые листья почти розовые, опушенные, летом они становятся сверху темно-зелеными и блестящими, а снизу светлее, с матовой поверхностью. В углах жилок имеются бородки волосков. При растирании листьев ощущается приятный своеобразный запах. Содержание каротина в листьях грецкого ореха находится в прямой связи с содержанием в них хлорофилла. Листья с более интенсивной зелёной окраской богаче каротином – в молодых листьях оно составляет 4–2 мг%. По литературным данным молодые листья грецкого ореха богаты йодом, витамином С и алкалоидом – юглоном (5-окси-1,4-нафтохинон). Доказано, что юглон обладает антиканцерогенными и фунгицидными свойствами. Исследования последних лет показали, что юглон – эффективный консервант, так как ингибируют микроорганизмы молока и молочной сыворотки. В связи с этим его можно эффективно применять для консервирования молочной сыворотки во время транспортировки и хранения. Выделение юглона из составных частей грецкого ореха достаточно сложно и экономически не выгодно, в связи с этим возникает необходимость использования листьев грецкого ореха [18–20]. Таким образом, обоснована необходимость исследования возможности использования листьев грецкого ореха в производстве новых видов продукции.

Одним из наиболее богатых йодом плодов можно считать фейхоа – это небольшие плоды весом от 50 до 120 г, покрытые плотной кожурой темно-зеленого цвета с сильным восковым налетом. Плод – мясистая, сочная ягода с ароматом и вкусом земляники и ананаса, мякоть фейхоа представляет собой белую полупрозрачную кислую пульпу, в которой находятся многочисленные мелкие семена. Фейхоа родом из Южной Америки, но уже более 100 лет он выращивается на территории России (Краснодарский край, Северный Кавказ, Крым).

В последние годы повысился интерес к жимолости (*Lonicera edulis* L.). Ягоды жимолости темно-синего цвета, по вкусу напоминают голубику. Они содержат большое количество флавоновых, пектиновых, дубильных веществ, от которых напрямую зависят их фармакологические свойства. До 3 % состава занимают органические кислоты, витамины и минеральные вещества, в том числе и органический йод. Жимолость районирована, и на территории Ленинградской области выращиваются различные сорта жимолости [21–25].

2. Обогащающий компонент на основе молочной сыворотки.

3. Опытные образцы готовых молочных десертов.

В опытных образцах содержание витаминов С определяли по методике, приведенной в лабораторном практикуме по общей технологии пищевых производств, по реакции с краской Тильманса [26].

Определение массовой доли флавоноидных веществ проводили в соответствии с ГОСТ Р 55312-2012, адаптированной для растительного сырья.

Микробиологические показатели десертов определяли по ГОСТ Р 53438-2009.

Определение содержания йода – по ГОСТ 31505-2012 «Молоко, молочные продукты и продукты детского питания на молочной основе. Методы определения содержания йода».

Определение содержания минеральных веществ проводили на приборе «Анализатор вольтамперометрический ТА-2М», который представляет собой комплекс, состоящий из вольтамперометрического измерительного прибора (ИП) и IBM-совместимого персонального компьютера с установленным пакетом программ «VALab».

Результаты и их обсуждение

Листья молодого грецкого ореха, плоды фейхоа и жимолости являются сезонными

продуктами и для молочных десертов была рассмотрена возможность их консервирования сушкой и замораживанием. Процесс сушки широко применяется во всех отраслях пищевой промышленности, так как она обеспечивает сохранность первоначальных свойств пищевых продуктов. Обычно при сушке продуктов питания сушильным агентом является горячий воздух. Процесс сушки характеризуется рядом параметров: качеством и количеством сырья и готового продукта, температурой и относительной влажностью среды, временем пребывания продукта в сушилке и др. Замораживание – это процесс частичного или полного превращения тканевой жидкости замораживаемого продукта в лед. К замораживанию пищевых продуктов прибегают для обеспечения сохранности длительное время.

При подготовке к замораживанию и сушке проводили сортировку, мойку, обсушивание. Замораживание проводили в условиях бытовой морозильной камеры при температуре $(-18 \pm 2)^\circ\text{C}$. Сушка проводилась в течение 2–3 суток в воздушных сушилках при температуре не более 50°C . После этого продукты были упакованы в герметично закрытые контейнеры. Замороженные листья при необходимости размораживались и подвергались сушке при указанном выше режиме.

Целью работы было изучить возможность использования молодых листьев грецкого ореха, плодов фейхоа и ягод жимолости сушеных и замороженных при производстве молочных продуктов. Были поставлены задачи: изучить влияние способов обработки на содержание витаминов и минеральных веществ. В табл. 1 приведены результаты исследования растительного сырья с функциональными ингредиентами для производства молочных десертов.

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, жимолость содержит значительное количество витамина С – от 132 мг% у свежих плодов до 73 мг% у замороженной, фейхоа содержание витамина С меньше в 5 раз, чем в жимолости. Самое высокое содержание витамина С и йода было в молодых листьях грецкого ореха. При сушке и замораживании плодов произошли значительные потери йода. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что молодые листья грецкого ореха, ягоды жимолости и плоды фейхоа, подвергнутые сушке и замораживанию, могут

Таблица 1

Результаты определения функциональных ингредиентов в сухих веществах жимолости сорта «Морена» и плодов фейхоа

Наименование показателя	Свежие	Сушеные	Замороженные
Жимолость			
Содержание витамина С, мг%	132,4	84,2	73,6
Содержание Р активных соединений, мг%	624	568	465
Содержание калия, мг%	68,4	71,3	62,1
Содержание железа, мг%	8,3	9,2	6,8
Содержание йода, мкг на 100 г	22,2	8,7	112
Фейхоа			
Содержание витамина С, мг%	25,3	16,8	14,8
Содержание калия, мг%	155	162	131
Содержание железа, мг%	0,1	0,1	–
Содержание йода, мкг на 100 г	27,9	11,2	12,5
Молодые листья грецкого ореха (май месяц)			
Содержание витамина С, мг%	723,0	138,9	124,5
Содержание йода, мкг на 100 г	986,3	324,2	447,7

быть использованы в качестве функциональной добавки, в том числе и для профилактики йоддефицитных заболеваний. Наиболее перспективными были признаны молодые листья грецкого ореха, в которых было самое высокое содержание витамина С и йода и жимолость, в которой содержалось значительное количество витаминов С и Р активных соединений.

Была разработана технология производства обогащающего компонента из творожной сыворотки. Производство продукта занимает определенное время, в течение которого в сыворотке, которая выступает в качестве сырья, увеличивается микробиологическая обсемененность, в связи с этим нарастает титруемая кислотность. Для устранения этой проблемы и увеличения продолжительности хранения сыворотки использовали в качестве добавки также молодые листья грецкого ореха, которые содержат мощный консервант юглон.

Добавку из листьев грецкого ореха вносили в пастеризованную сыворотку в соотношении 1:1, перемешивали в 1,5–2 минуты для более полного взаимодействия между добавкой и сывороткой, затем смесь настаивали при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$, полезные вещества, содержащиеся в листьях, в том числе и юглон (5окси-1,4-нафтохинон), переходили в

сыворотку. Фильтрацию смеси для удаления из нее измельченных листьев грецкого ореха проводили в фильтре марки ОФШ.

Нормы показателей безопасности были установлены в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» на творожную сыворотку (взят наименьший допустимый уровень) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели безопасности молочных десертов

Показатели	ПДУ, мг/кг, не более	Содержание в исследуемых образцах	
		Сыворотка	Функциональная добавка
Токсичные элементы			
Свинец	0,50	0,12	0,14
Мышьяк	0,40	0,21	0,24
Кадмий	0,03	0,01	0,01
Ртуть	0,02	нет	Нет

Установлено, что образцы творожной сыворотки и обогащающего компонента соответствуют требованиям безопасности, так как их содержание находится ниже пределов допустимых уровней. По микробиологическим

показателям изученные образцы полностью отвечали требованиям ГОСТ Р 53438-2009 и не содержали БГКП в 0,01 см³ и патогенные микроорганизмы (в т. ч. сальмонеллы) в 25 см³. Далее для подтверждения целесообразности и возможности применения молодых листьев грецкого ореха и творожной сыворотки в качестве обогащающего компонента для производства молочных продуктов нами была проведена оценка его химического состава.

Количество белковых веществ, содержащиеся в обогащающем компоненте невелико, в основном это белки творожной сыворотки – от 1,0 до 1,1 %. Особое внимание в составе обогащающего компонента обращает на себя количество витамина С – по результатам исследования содержание витамина С в обогащающем компоненте составило 34,8 мг%, что является более чем хорошим результатом для обогащающего компонента, который в дальнейшем будет использоваться в качестве обогапителя продуктов и поставщика витамина С.

Методом подбора сырья была составлена рецептура десертов на основе обогащающего компонента и порошка жимолости. В обогащающий компонент на основе молодых листьев грецкого ореха и творожной сыворотки с температурой (4 ± 2) °С вносили желатин и перемешивали. Смесь настаивали в течение 30–40 минут, для набухания желатина, затем нагревали до 70–80 °С и перемешивали до полного растворения желатина. Далее смесь фильтровали через сетчатый фильтр или лавсановую ткань, чтобы желатин, который не растворился в обогащающем компоненте, не попал в готовый продукт. Непосредственно перед внесением в продукт порошок жимолости подвергали замачиванию в горячей воде при температуре 55–60 °С с выдержкой в термостате при этой температуре в течении двух часов, а затем 5 % перемешивали с обогащающим компонентом в универсальном гомогенизирующем модуле (УГМ) в течение 30 с со скоростью 1500 об/мин. Для удаления пузырьков воздуха и равномерного распределения фруктового сырья включали мешалку и вакуум на 30 с. Упакованный продукт направляли в холодильную камеру для охлаждения до температуры (4 ± 2) °С и структурообразования (желирования) в течение 6–8 часов.

В готовом десерте было определено содержание витаминов и минеральных веществ. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3
Содержание минеральных веществ и витаминов в готовых десертах

Наименование показателя	Готовый десерт
Содержание витамина С, мг%	37,8
Содержание Р активных соединений, мг%	18,2
Содержание калия, мг%	83,5
Содержание железа, мг%	2,8
Содержание йода, мкг на 100 г.	15,3

Анализ проведенных исследований показал следующее.

1. Изучение физико-химических свойств разработанных десертов с обогащающим компонентом из молодых листьев грецкого ореха и творожной сыворотки показали, что внесение обогащающего компонента приводит к незначительному изменению массовой доли сухих веществ, белков, и жира.

2. Большому изменению при внесении добавки подвергся витаминно-минеральный состав десертов, особенно по наиболее дефицитным в настоящее время – витамину С и йоду, и другим микронутриентам. Таким образом, поставленная нами первоочередная цель по обогащению продуктов комплексом минеральных веществ и витаминов, благодаря использованию в обогащающем компоненте молодых листьев грецких ореха и жимолости, была достигнута.

Литература

1. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения/ В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк // *Пищевая промышленность*. – 2010. – № 4. – С. 20–24.
2. Thomson, Christine D. Dietary recommendations for iodine around the world / Christine D. Thomson // *ICCIDD. IDD Newsletter*. – 2002. – V. 18, no. 3. – P. 38–42.
3. Harper, A. Position of American Dietetic Association functional foods / A. Harper // *J. Am. Diet Assoc.* – 1999. – V. 99. – P. 1278–1285.
4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: МР 2.3.1.2432-08. – М., 2008.

5. Абатуров, А.Е. Йододефицитные состояния, профилактика и лечение / А.Е. Абатуров, Л.Л. Петренко, В.А. Дитятковский // *Педиатрия. Восточная Европа*. – 2013. – № 1 (01). – С. 57–64.
6. Recent trends in cardiovascular complications among men and women with and without diabetes / G.L. Booth, K. Fung, M.K. Kapral, J.V. Tu // *Diabetes Care*. – 2006. – V. 29. – P. 32–37.
7. Спиричев, В.Б. Научное обоснование применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Недостаток витаминов в рационе современного человека: причины, последствия и пути коррекции/ В.Б. Спиричев // *Вопросы питания*. – 2010. – Т. 79, № 5. – С. 4–14.
8. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. состояние проблемы/ В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник и др. // *Вопросы питания*. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 113–124.
9. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет/ А.Н. Мартинчик, А.К. Батулин, Э.Э. Кешабянц и др. // *Вопросы питания*. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 50–60.
10. Pinchera, A. Progress against IDD in Europe / A. Pinchera // *IDD Newsletter*. – 2010. – V. 36, no. 2. – P. 4–6.
11. Zagrodzki, P. The role of selenium in iodine metabolism in children with goiter / P. Zagrodzki, H. Szmigiel, R. Ratajczak // *Environ. Health Perspekt.* – 2000. – V. 108. – P. 67–71.
12. Щеплягина, Л.А. Витамины и минералы для роста и развития детей / Л.А. Щеплягина, О.И. Маслова, Г.В. Римарчук и др. // *Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum*. – 2005. – № 2. – С. 68–71.
13. Дзахмишева, И.Ш. Профилактика йододефицита функциональными продуктами питания / И.Ш. Дзахмишева // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–11. – С. 2418–2421.
14. Рязанова, О.А. Использование местного растительного сырья в производстве обогащенных продуктов / О.А. Рязанова, О.Д. Кириличева // *Пищевая промышленность*. – 2005. – № 6. – С. 10–11.
15. Шепелев, В.П. Целебные свойства орехов / В.П. Шепелев. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 128 с.
16. Юрченко, Н.А. Применение растительных компонентов в качестве наполнителей при производстве мягких сыров/ Н.А. Юрченко, О.В. Лисиченко, Т.С. Журбина // *Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья*. – 2007. – № 8. – С. 79–80.
17. Зобкова, З.С. Витаминизированные молочные продукты/ З.С. Зобкова, А.Д. Гаврилина // *Молочная промышленность*. – 2003. – № 6. – С. 35–38.
18. Растения – целебный источник производства отечественных функциональных продуктов питания XXI века: учебное пособие/ А.Л. Казаков, Б.Х. Хацупов, М.С. Лукьянчиков, Л.С. Яковенко; под общ. ред. А.Л. Казакова. – М.: Демиург-Арт, 2005. – 304 с.
19. Дайронас, Ж.В. Перспективные направления исследования представителей рода орех как источников нафтохинонов / Ж.В. Дайронас, И.Н. Зилфикаров // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2–2. – С. 501.
20. Тушканова, О.В. Исследование антибиотической активности юглона, выделенного из околоплодника *juglans nigra* L / О.В. Тушканова, И.Е. Бойко // *Разработка и регистрация лекарственных средств*. – 2017. – № 1 (18). – С. 126–129.
21. Ильичева, Е.С. Основные способы получения 5-окси-1,4-нафтохинона (юглона) – антибактериального препарата широкого спектра действия / Е.С. Ильичева, Э.Р. Миннахметова, Р.И. Сафина, А.С. Крайнов // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2015. – Т. 18, № 3. – С. 147–150.
22. Алексашина, С.А. Жимолость сортавая, антиоксидантная активность, химический состав, пищевая ценность / С.А. Алексашина, Н.В. Макарова, Г.И. Соболев // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2017. – № 4. – С. 18–20.
23. Причко, Т.Г. Перспективы промышленного выращивания фейхоа в субтропической зоне России и использования ее плодов для переработки / Т.Г. Причко, Н.П. Козьменко // *Субтропическое и декоративное садоводство*. – 2004. – Т. 39, № 2. – С. 361–365.
24. Богатырёв, А.Н. Технологическая оценка разных сортов жимолости для замораживания и сушки / А.Н. Богатырёв, Н.Ю. Степанова. // *Пищевая промышленность*. – 2016. – № 3. – С. 44–47.
25. Antioxidant and radical oxygen species scavenging activities of 12 cultivars of blue honeysuckle fruit / O. Rop, V. Řezniček, J. Mlček et al. // *Hort. Sci.* – 2011. – V. 38, № 2. – P. 63–70.

26. *Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств* / А.А. Вино-

градова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др.; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.

Пилипенко Татьяна Владимировна, кандидат технических наук, профессор, профессор высшей школы биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (г. Санкт-Петербург), pilipenko_t_w@mail.ru

Рогинская Екатерина Олеговна, аспирант 4 курса высшей школы биотехнологии и пищевых технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (г. Санкт-Петербург).

Поступила в редакцию 20 декабря 2017 г.

DOI: 10.14529/food180105

DEVELOPMENT OF MILK DESSERT ENRICHED BY FUNCTIONAL VEGETABLE ADDITIVES

T.V. Pilipenko, E.O. Roginskaya

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

Elimination of iodine deficiency diseases (IDD) is one of the most important issues related to nutrition of the population worldwide. Many international organizations have been actively involved in solving the problem of widespread prevention of iodine deficiency. First and foremost, it is the World Health Organization (WHO) and the International Council for Control of Iodine Deficiency Diseases (ICCIDD). However, currently more than 1 billion of the Earth's population continues to suffer from a deficiency of iodine in food, and, as a consequence in the human body. The daily rate for an adult (young people from 12 years and older) is 150 micrograms, and according to medical statistics, the actual average consumption of iodine by the resident of Russia is 40–80 mcg/day. The article studies the possibility of using vegetable raw materials with a high content of functional ingredients. It is known that young leaves of walnut are rich in iodine, vitamin C and alkaloid – oglanam (5-hydroxy-1,4-naphthoquinone), which is a good preservative. We have investigated new promising iodine-containing plants: young leaves of walnut, honeysuckle and pineapple guava in fresh, dried and frozen forms. Studies have shown that the highest content of vitamin C and iodine is in the young leaves of the walnut. Honeysuckle contains significant amounts of vitamin C – from 132 mg% in fresh fruits to 73 mg% in frozen, feijoa vitamin C content is less than 5 times than the honeysuckle. During the drying and freezing of fruits, there is a significant loss of iodine. The production technology of enriching component of cheese whey and young leaves of walnut has been developed, and on its basis functional dessert with additives of the recovered powder of honeysuckle has been produced. Thus, the primary goal of enriching the products with the complex of minerals and vitamins, due to the use in enriching component of young leaves of walnut and honeysuckle, has been achieved.

Keywords: deficiency of micronutrients, iodine deficiency, functional ingredients of vegetable origin, the young leaves of walnut, honeysuckle, functional milk desserts.

References

1. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N. [Enrichment of food by micronutrients: scientific principles and practical decisions]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2010, no. 4, pp. 20–24. (in Russ.)
2. Thomson Christine D. *Dietary recommendations for iodine around the world*. ICCIDD. IDD Newsletter, 2002, vol. 18, no. 3, pp. 38–42.

3. Harper A. Position of American Dietetic Association functional foods. *J. Am. Diet Assoc.*, 1999, vol. 99, pp. 1278–1285. DOI: 10.1016/S0002-8223(99)00314-4
4. *Normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii: MR 2.3.1.2432-08* [Norms of physiological requirements in energy and food substances for the different groups of population of Russian Federation: MP 2.3.1.2432-08]. Moscow, 2008.
5. Abaturov A.E., Petrenko L.L., Dityatkovskiy V.A. [Iodine deficiency disorders of the state, prophylaxis and treatment]. *Pediatrics. Vostochnaya Evropa* [Paediatrics. Eastern Europe], 2013, no. 1 (01), pp. 57–64. (in Russ.)
6. Booth G.L., Fung K., Kapral M.K., Tu J.V. Recent trends in cardiovascular complications among men and women with and without diabetes. *Diabetes Care*, 2006, vol. 29, pp. 32–37. DOI: 10.2337/diacare.29.01.06.dc05-0776
7. Spirichev V.B. [Scientific rationale for the use of vitamins in the prophylactic and therapeutic purposes. Report 1. Lack of vitamins in the diet of modern human: reasons, consequences and correction]. *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition], 2010, vol. 79, no. 5, pp. 4–14. (in Russ.)
8. Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Risnik D.V., Nikityuk D.B., Tutel'yan V.A. [Micronutrient status of population of the Russian Federation and possibility of its correction. State of the problem]. *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition], 2017, vol. 86, no. 4, pp. 113–124. (in Russ.)
9. Martinchik A.N., Baturin A.K., Keshabyants E.E., Fatyanova L.N., Semenova Ya A., Bazarova L.B., Ustinova Yu.V. [Dietary intake analysis of Russian children 3–19 years old]. *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition], 2017, vol. 86, no. 4, pp. 50–60. (in Russ.)
10. Pinchera A. Progress against IDD in Europe. *IDD Newsletter*, 2010, vol. 36, no. 2, pp. 4–6.
11. Zagrodzki P., Szmigiel H., Ratajczak R. The role of selenium in iodine metabolism in children with goiter. *Environ. Health Perspekt.*, 2000, vol. 108, pp. 67–71.
12. Shcheplyagina L.A., Maslova O.I., Rimarchuk G.V., Kozlova L.V., Kruglova I.V., Moiseeva T.Yu. *Vitaminy i mineraly dlya rosta i razvitiya detey. Pediatriya. Prilozhenie k zhurnalu Consilium Medicum*, 2005, no. 2, pp. 68–71. (in Russ.)
13. Dzakhmisheva I.Sh. [Prevention of iodine deficiency by functional food products]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 10–11, pp. 2418–2421. (in Russ.)
14. Ryazanova O.A., Kirilicheva O.D. [Use of local plant raw materials in the production of fortified products]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2005, no. 6, pp. 10–11. (in Russ.)
15. Shepelev V.P. *Tselebnye svoystva orekhov* [Healing properties of nuts]. Rostov n/D, 2002. 128 p.
16. Yurchenko N.A., Lisichenok O.V., Zhurbina T.S. [Application of plant components as fillers in the production of soft cheeses]. *Khranenie i pererabotka sel'skokhozyaystvennogo syr'ya* [Storage and processing of agricultural raw materials], 2007, no. 8, pp. 79–80. (in Russ.)
17. Zobkova Z.S., Gavrilina A.D. [Vitaminizirovannyye molochnyye produkty]. *Molochnaya promyshlennost'* [Milk Industry], 2003, no. 6, pp. 35–38. (in Russ.)
18. Kazakov A.L., Khatsupov B.Kh., Luk'yanchikov M.S., Yakovenko L.S. *Rasteniya – tselebnyy istochnik proizvodstva otechestvennykh funktsional'nykh produktov pitaniya XXI veka* [Plants – a healing source of production of domestic functional foods of the XXI century]. Moscow, 2005. 304 p.
19. Dayronas Zh.V., Zilfikarov I.N. [Perspective directions of research of representatives of the genus Nut as sources of naphthoquinones]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2015, no. 2–2, pp. 501. (in Russ.)
20. Tushkanova O.V., Boyko I.E. [Investigation of the antibiotic activity of juglon isolated from the pericarp *Juglans nigra* L.]. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv* [Development and registration of medicines], 2017, no. 1 (18), pp. 126–129. (in Russ.)
21. Il'icheva E.S., Minnakhmetova E.R., Safina R.I., Kraynov A.S. [The main methods for the preparation of 5-hydroxy-1,4-naphthoquinone (Yuglon) – a broad-spectrum antibacterial preparation]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of the Kazan Technological University], 2015, vol. 18, no. 3, pp. 147–150. (in Russ.)

22. Aleksashina S.A., Makarova N.V., Sobolev G.I. [Honeysuckle varietal, antioxidant activity, chemical composition, nutritional value]. *Izvestia vuzov. Pishhevaya tekhnologia*, 2017, no. 4, pp. 18–20. (in Russ.)

23. Prichko T.G., Koz'menko N.P. [Prospects for the industrial cultivation of feijoa in the subtropical zone of Russia and the use of its fruits for processing]. *Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo* [Subtropical and decorative gardening], 2004, vol. 39, no. 2, pp. 361–365. (in Russ.)

24. Bogatyrev A.N., Stepanova N.Yu. [Technological evaluation of different varieties of honeysuckle for freezing and drying]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry], 2016, no. 3, pp. 44–47. (in Russ.)

25. Rop O., Řezníček V., Mlček J., Jurikova T., Balik J., Sochor J., Kramařova D. Antioxidant and radical oxygen species scavenging activities of 12 cultivars of blue honeysuckle fruit. *Hort. Sci.*, 2011, vol. 38, no. 2, pp. 63–70. DOI: 10.17221/99/2010-HORTSCI

26. Vinogradova A.A., Mel'kina G.M., Fomicheva L.A. *Laboratornyy praktikum po obshchey tekhnologii pishchevykh proizvodstv* [Laboratory workshop on the general technology of food production]. Moscow, 1991. 335 p.

Tatyana V. Pilipenko, Candidate of Sciences (Engineering), Professor, Professor of Graduate School of Biotechnology and Food Technologies, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, pilipenko_t_w@mail.ru

Ekaterina O. Roginskaya, Postgraduate student of the 4th year of studies of Graduate School of Biotechnology and Food Technologies, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg.

Received December 20, 2017

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Пилипенко, Т.В. Разработка молочного десерта, обогащенного функциональными растительными добавками / Т.В. Пилипенко, Е.О. Рогинская // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6, № 1. – С. 40–48. DOI: 10.14529/food180105

FOR CITATION

Pilipenko T.V., Roginskaya E.O. Development of Milk Dessert Enriched by Functional Vegetable Additives. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 40–48. (in Russ.) DOI: 10.14529/food180105
