

МРНТИ 65.09.05

О.И. Болгер¹ – основной автор, | ©
Г.Е. Сариева², Ф.Б. Сариев³



¹Студент, ²Канд. биол. наук, доцент, ³Канд. экон. наук, доцент

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0003-5333-7141> ²<https://orcid.org/0000-0002-4420-7834>

³<https://orcid.org/0009-0003-5871-601X>



^{1,2,3}Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова,



г. Каракол, Республика Кыргызстан



¹zakalv717@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/XPGT9999>

ОБОГАЩЕНИЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЙОДОМ В ЦЕЛЯХ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЙОДОДЕФИЦИТА

Аннотация. Для обеспечения населения Кыргызстана йодом в необходимом для физиологических потребностей количестве используется обогащенная этим микроэлементом соль, но количество йода в ней очень трудно контролировать. Хорошей альтернативой йодированной соли могут быть кисломолочные продукты, обогащенные экстрактом листьев грецкого ореха, богатым йодом. Грецкий орех в Кыргызстане является местным растением, свободно произрастает во всех регионах Кыргызстана, но в пищевой технологии его растительное сырье никак не используется. В данной работе обсуждается технология приготовления взбитого творожного десерта с добавлением экстракта листьев грецкого ореха. Добавление экстракта из высушенных и измельченных листьев грецкого ореха в рецептуру творожного десерта не ухудшает их органолептические показатели, а благодаря высокому содержанию органического йода данный продукт вполне может быть использован для обогащения рациона и профилактики дефицита йода.

Ключевые слова: кисломолочные продукты, йододефицит, технология, содержание йода



Болгер, О.И. Обогащение кисломолочных продуктов йодом в целях профилактики и лечения йододефицита [Текст] / О.И. Болгер, Г.Е. Сариева, Ф.Б. Сариев // *Механика и технологии / Научный журнал*. – 2024. – №2(84). – С.38-43.
<https://doi.org/10.55956/XPGT9999>

Введение. Йод принадлежит к жизненно важным микроэлементам, необходимым для нормального роста и развития человека, так как регулирует синтез и выделение нормального количества тиреоидных гормонов [1]. Недостаток йода в пище приводит к развитию йододефицитных состояний и болезней [2]. По данным ВОЗ, в 118 странах мира йододефицит признан актуальной проблемой здравоохранения. Кыргызстан находится в Центральной Азии, не имеет выхода к морю, и в силу этих причин входит в список стран с йододефицитом. Так, по данным министерства здравоохранения КР, в 2014 г. дефицит йода встречался у 61,6% беременных женщин и у 43,1% детей школьного возраста [3]. Исследования 2016 г. подтвердили недостаточную йодную обеспеченность у беременных и

кормящих женщин в Кыргызстане [4]. В начале 2000-х наиболее острый йододефицит наблюдали в южных регионах КР [5]. Этот факт представляет собой особый интерес, так как именно в южной Джалал-Абадской области находится мировой природный центр происхождения грецкого ореха, листья и ядра которого давно рассматриваются как перспективный естественный источник органического йода [6,7]. Грецкий орех произрастает также и в северных областях Кыргызстана, но, как показало исследование, сельское население не информировано о достаточно высоком содержании йода в местных растительных продуктах [8]. И хотя статистические данные показывают, что в 2022-23 гг. количество больных эндемическим зобом на территории Иссык-Кульской области снижается, проблема обеспечения йодом населения требует активного решения.

В этой связи мы предлагаем использовать функциональные продукты специального назначения, а именно кисломолочные продукты, как альтернативу обогащенной йодом соли. Целью нашего исследования была разработка рецептуры молочного продукта, обогащенного органическим йодом из местных растительных продуктов – сухих листьев грецкого ореха.

Условия и методы исследования. Объектом исследования является молочный продукт – творожный десерт, обогащенный экстрактом из листьев грецкого ореха. Наиболее ценной частью молока является белок и минеральные вещества, эти компоненты в концентрированном виде содержатся в твороге. Поэтому мы выбрали именно творожный продукт для обогащения йодом. Выбор источника органического йода основан на опыте народной и официальной медицины, согласно которому листья грецкого ореха обладают широким спектром медицинского действия.

Результаты исследований и их обсуждение. Первой задачей было сравнить химический состав порошка из листьев грецкого ореха и морской водоросли – ламинарии. Результаты сравнения литературных данных приведены в таблице 1. Молодые листья грецкого ореха по разным источникам содержат меньше йода по сравнению с ламинарией [6], но являются источником биологически активных веществ, в том числе характеризуются высоким содержанием витаминов С и Р, и поэтому могут быть использованы в качестве комплексной обогащающей добавки при создании пищевых продуктов функционального назначения. Кроме того, наибольшее содержание йода в листьях обнаружено в мае.

На основании литературных данных химического состава сухих листьев грецкого ореха (табл. 1) мы произвели расчеты сухой массы для приготовления экстракта из листьев грецкого ореха с необходимым количеством йода.

Таблица 1

Сравнительный анализ химического состава
листьев грецкого ореха и ламинарии

Наименование показателей	Содержание веществ	
	В сухих листьях грецкого ореха	В сухой ламинарии
1	2	3
Массовая доля %		
влажность	11,1	16,51
белков	7,8	7,65
липидов	1,1	0,48

Продолжение таблицы 1

1	2	3
углеводов, в том числе клетчатки	36,5 28,63	12,29 5,7
Минеральных веществ	8,5	20,0
Дубильных веществ	3,0	–
Безазотистых экстрактивных веществ	32,0	43,07
Массовая доля витаминов, мг/100 г		
С	1300	500
А (β-каротин)	330	622
Р	2,3	1,6
В ₁	500	530
В ₆	180	140
Е	230	150
Массовая доля микроэлементов, мг/100 г		
кальций	1240	686
магний	1260	514
калий	664	527
марганец	101	97
железо	23,1	74
цинк	25,7	12,8
фтор	1,06	3,4
йод	1120	980
Примечание: данные взяты из источника [6].		

Масса сухих листьев грецкого ореха, из которых будут получен экстракт:

1000 г сухих листьев грецкого ореха – 1120 мг йода

Z г – 0,312.5 мг йода

$Z = 1000 * 0.312.5 / 1120 = 0,28$ г

Количество экстракта, содержащее необходимую дозу йода, составит:

100 мл экстракта – 2 г листьев грецкого ореха

X г – 0,28 г

$X = 100 * 0,28 / 2 = 14$ мл.

После расчетов мы разработали предварительную технологию приготовления творожного десерта с добавлением экстракта листьев грецкого ореха: для производства творога берется цельное молоко. Молоко нагревают до 40°C, затем вносят 20% раствор CaCl₂ из расчета 4 г безводной соли на 1 литр молока и продолжают нагревание до 60-70 °С в течение 230-25 мин. Затем полученный сгусток собирают в марлевый мешочек для самопрессования в течение 2 ч., охлаждают и смешивают со стабилизирующей системой, в которую входят водный экстракт листьев грецкого ореха, сахарный песок и желатин. Затем всю смесь сбивают в блендере в течение 3-5 мин. Отправляют на расфасовку в 100 г стаканчики и хранят при температуре 0-6 °С не более 36 час.

Приготовление водного экстракта: 2,8 кг сухих листьев грецкого ореха залить 140 л кипящей воды и настаивать в течение 1 ч. Настой отфильтровать, охладить до 35-40°C, внести 6 кг цитрусового пектина или желатина и смешать с предварительно просеянным сахарным песком, смесь выдержать 0,5 ч, охладить до 1-2°C и внести в белковую массу для стабилизации взбитой структуры.

Готовый продукт имеет следующие органолептические показатели:
Вкус и запах – чистый кисломолочный с характерным привкусом и запахом листьев грецкого ореха.
Цвет – кремовый, с зеленым оттенком, обусловлен наличием настойки из листьев грецкого ореха. Равномерный по всей массе.
Консистенция – однородная, взбитая масса
Итоговая рецептура приготовления творожного десерта указана в таблице 2. Технологическая схема показана в таблице 3.

Таблица 2

Рецептура приготовления творожного десерта

Наименование сырья	Закладка в кг на 1000 кг без учета потерь
Творог пресный	622
Яичный белок	119
Сахар	113
Желатин	6
Настойка из сухих листьев ореха(МДСВ 3%)	140
Итого	1000

Таблица 3

Технологическая схема

Приемка и определение качества сырья
Подогрев и сепарирование молока, $t=35-45^{\circ}\text{C}$
Внесение 20%-ного CaCl_2 и нагрев смеси
Осаждение белков молока
Самопрессование и прессование
Охлаждение до температуры взбивания
Измельчение
Внесение наполнителей
Взбивание
Расфасовка
Хранение

Заключение. Грецкий орех является местным растением в Кыргызстане, свободно произрастает во всех его регионах, но в пищевой технологии это растительное сырье никак не используется. Экстракт сухих листьев грецкого ореха вполне можно использовать для обогащения функциональных продуктов, в том числе кисломолочных. Добавление экстракта из высушенных и измельченных листьев грецкого ореха в рецептуру творожного десерта не ухудшает их органолептические показатели, а, наоборот, обогащает готовый продукт ценным микроэлементом. Такие функциональные продукты вполне могут быть альтернативой йодированной соли, содержание йода в которой очень трудно контролировать.

Список литературы

1. Йод, эндемический зоб и йоддефицитные заболевания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://thyronet.rusmedserv.com/th_pati/iod-patient.html.
2. Абдулхабирова, Ф.М. Клинические рекомендации «Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода» [Текст] / Ф.М. Абдулхабирова, О.Б. Безлепкина, Д.Н. Бровин, Т.А. Вадина, Г.А. Мельниченко, Е.В. Нагаева, Л.В. Никанкина, В.А. Петеркова, Н.М. Платонова, А.А. Рыбакова, Т.В. Солдатова, Е.А.

- Трошина, Т.Ю. Ширяева, // Проблемы эндокринологии. – 2021. – № 67(3). – С.10-25. Russian. doi: 10.14341/probl12750. PMID: 34297498; PMCID: PMC9753844.
3. Минздрав: В Кыргызстане высока заболеваемость из-за дефицита йода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vb.kg/doc/267024_minzdrav: v kyrgyzstane vysoka zaboлеваemost i z za deficita yoda.
 4. Султаналиева, Р.Б. Оценка обеспечения йодом питания беременных и кормящих женщин в Кыргызстане [Текст] / Р.Б. Султаналиева, Б.И. Бейшекеева, Г.А. Герасимов, // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2016. – № 12(1). – С.34-37.
 5. Султаналиева, Р.Б. Состояние проблемы йодной недостаточности в Кыргызстане [Текст] / Р.Б. Султаналиева, С.К. Мамутова, // Проблемы эндокринологии. – 2003. – № 49 (3). – С. 26-28.
 6. Орлова, О.Ю. Традиционные и перспективные растительные источники йода для обогащения пищевых продуктов [Текст] / О.Ю. Орлова, Т.В. Пилипенко, Л.П. Нилова, М.В. Никулина // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2015. – № 4. – С. 26-34.
 7. Красина, И.Б. Листья грецкого ореха – перспективное йодосодержащее сырье для кондитерской промышленности [Текст] / И.Б. Красина, М.А. Сквиря, Т.Н. Прудникова, Е.Н. Пушкова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2007. – № 4. – С.49-50.
 8. Сариева, Г.Е. Сохранение разнообразия сортов местных фруктовых деревьев и диких ягод в Иссык-Кульской области Кыргызстана [Текст] / Г.Е. Сариева, М.К. Турдиева, Ж.Т. Айтбаева, С.К. Кадыркулова, Ш.К. Качекова, А.К. Кудайбергенова // Овощи России. – 2019. – № 3. – С.109-115. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-109-115>.

Материал поступил в редакцию 13.04.24.

О.И. Болгер¹, Г.Е. Сариева¹, Ф.Б. Сариев¹

¹К. Тыныстанов атындағы Ыстық-Көл мемлекеттік университеті,
Каракол қ., Қырғыз Республикасы

ЙОД ЖЕТИСПЕУШІЛІГІНІҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЕМДЕУ МАҚСАТЫНДАҒЫ СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ӨНІМДЕРДІ ЙОДПЕН БАЙЫТУ

Аңдатпа. Қырғызстан халқын физиологиялық қажеттіліктерге қажетті мөлшерде йодпен қамтамасыз ету үшін осы микроэлементпен байытылған тұз пайдаланылады, бірақ ондағы йод мөлшерін бақылау өте қиын. Йодталған тұзға салыстырғанда йодпен бай жаңғақ жапырағы сығындысымен байытылған ашытылған сүт өнімдері болуы мүмкін. Қырғызстандағы жаңғақ жергілікті өсімдік болып табылады, ол Қырғызстанның барлық аймақтарында еркін өседі, бірақ оның өсімдік шикізаты тағамдық технологияда пайдаланылмайды. Бұл мақалада жаңғақ жапырағы сығындысы қосылған бұлғанған сүзбе десертін дайындау технологиясы талқыланады. Сүзбе десертіннің рецептіне кептірілген және ұсақталған жаңғақ жапырақтарының сығындысын қосу олардың органолептикалық қасиеттерін төмендетпейді, және органикалық йодтың көп болуына байланысты бұл өнімді диетаны байыту және йод тапшылығының алдын алу үшін пайдалануға болады.

Тірек сөздер: ашытылған сүт өнімдері, йод тапшылығы, технология, йод мөлшері.

O.I. Bolger¹, G.E. Sariyeva¹, F.B. Sariyev¹

¹Issyk-Kul State University named after. K. Tynystanov, Karakol, Republic of Kyrgyzstan

ENRICHMENT OF FERMENTED MILK PRODUCTS WITH IODINE FOR THE PURPOSES OF PREVENTION AND TREATMENT OF IODINE DEFICIENCY

Abstract. To provide the population of Kyrgyzstan with iodine in the amount necessary for physiological needs, salt enriched with this microelement is used, but the amount of iodine in it is very difficult to control. A good alternative to iodized salt can be fermented milk products enriched with walnut leaf extract, rich in iodine. Walnut is a local plant in Kyrgyzstan; it grows freely in all regions of Kyrgyzstan, but its plant raw materials are not used in food technology. This paper discusses the technology for preparing whipped curd dessert with the addition of walnut leaf extract. Adding an extract from dried and crushed walnut leaves to the recipe for curd dessert does not impair their organoleptic properties, and due to the high content of organic iodine, this product can be used to enrich the diet and prevent iodine deficiency.

Keywords: fermented milk products, iodine deficiency, technology, iodine content.

References

1. Iodine, endemic goiter and iodine deficiency diseases [Electronic resource]. – Access mode: http://thyronet.rusmedserv.com/th_pati/iod-patient.html, [in Russian].
2. Abdulhabirova F.M., Bezlepkina O.B., Brovin D.N., Vadina T.A., Mel'nichenko G.A., Nagaeva E.V., Nikankina L.V., Peterkova V.A., Platonova N.M., Rybakova A.A., Soldatova T.V., Troshina E.A., SHiryayeva T.YU. Klinicheskiye rekomendatsii «Zabolevaniya i sostoyaniya, svyazannyye s defitsitom yoda» [Clinical guidelines "Diseases and conditions associated with iodine deficiency"] // Problemy endokrinologii [Endocrinology problems], 2021. No. 67 (3). P. 10-25, [in Russian].
3. Ministry of Health: In Kyrgyzstan, there is a high incidence of disease due to iodine deficiency [Electronic resource]. – Rezhim dostupa: https://www.vb.kg/doc/267024_minzdrav, [in Russian].
4. Sultanalieva R.B., Bejshekeeva B.I., Gerasimov G.A. Ocenka obespecheniya jodom pitaniya beremennyh i kormyashchih zhenshchin v Kyrgyzstane [Assessment of the provision of iodine in the diet of pregnant and lactating women in Kyrgyzstan] // Klinicheskaya i eksperimental'naya tireoidologiya [Clinical and experimental thyroidology], 2016. No. 12 (1). P. 34-37, [in Russian].
5. Sultanalieva R.B., Mamutova S.K. Sostoyanie problemy jodnoj nedostatochnosti v Kyrgyzstane [State of the problem of iodine deficiency in Kyrgyzstan] // Problemy endokrinologii [Problems of endocrinology], 2003. No. 49 (3). P. 26-28, [in Russian].
6. Orlova O.YU., Pilipenko T.V., Nilova L.P., Nikulina M.V. Tradicionnye i perspektivnye rastitel'nye istochniki joda dlya obogashcheniya pishchevyyh produktov [Traditional and promising plant sources of iodine for food fortification] // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO [Scientific journal NIU ITMO], 2015. No. 4. P. 26-34, [in Russian].
7. Krasina I.B., Skvirya M.A., Prudnikova T.N., Pushkova E.N. List'ya greckogo orekha – perspektivnoe jodosoderzhashchee syr'e dlya konditerskoj promyshlennosti [Walnut leaves are a promising iodine-containing raw material for the confectionery industry] // Izvestiya VUZov. Pishchevaya tekhnologiya [News of Universities. Food technology], 2007. No. 4. P. 49-50, [in Russian].
8. Sariyeva G.E., Turdieva M.K., Ajtbaeva ZH.T., Kadyrkulova S.K., Kachekova SH.K., Kudajbergenova A.K. Sohranenie raznoobraziya sortov mestnyh fruktovyh derev'ev i dikih yagod v Issyk-Kul'skoj oblasti Kyrgyzstana [Preserving the diversity of local fruit trees and wild berries in the Issyk-Kul region of Kyrgyzstan] // Ovoshchi Rossii [Vegetables of Russia], 2019. No. 3. P. 109-115, [in Russian]. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-109-115>.