



ПРОБЛЕМА ЙОДОДЕФИЦИТНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЕМ НАПИТКА С ЛАМИНАРИЕЙ

Л.А. Минкоилова, аспирант,
minkoilova@icloud.com

О.Я. Мезенова, д-р техн. наук, профессор,
mezenova@klgru.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Проведен анализ литературных и экспериментальных научных данных отечественных и зарубежных авторов в области решения проблем йододефицитных заболеваний. Определено рациональное направление в технологии функционального напитка, предназначенного для данной группы населения.

йододефицитные заболевания, функциональный продукт, напиток, ламинария

Во все времена питание человека являлось одним из важнейших факторов, определяющих связь человека с окружающей средой. Сбалансированный рацион формирует условия для нормального физического и умственного развития, оказывает значительное влияние на возможность противостоять воздействию неблагоприятных факторов внешней среды различной природы, способствует повышению резистентности организма ко многим заболеваниям, увеличению продолжительности и повышению качества жизни населения. Таким образом, питание является фундаментальной характеристикой, определяющей здоровье человека и сохранение генофонда нации.

Разработанная правительством «Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» определяет одну из основных целей как стимулирование развития производства и потребления продуктов биотехнологии на существующих в России рынках, в первую очередь, в агропищевом секторе. Таким образом, перспективным направлением для достижения этой цели госпрограммы является развитие пищевой биотехнологии, в частности, разработка и реализация продуктов функционального, лечебного и профилактического направлений [1].

Развитие направления производства таких продуктов питания является важной социальной задачей, сокращающей социально-экономический ущерб от болезней и нагрузку на сектор медицины [1].

За счет включения в пищевой рацион специализированных пищевых продуктов функционального назначения возможно добиться благоприятного эффекта на органы и системы человека, сохранения и укрепления состояния здоровья населения и профилактики заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Таким образом, через функциональное питание возможно добиться снижения риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний [2, 3].

Существенным фактором, определяющим состояние здоровья человека, является регулярное потребление им микронутриентов, в частности, минеральных компонентов. В связи с тем, что организм не способен их синтезировать и аккумулировать впрок, для поддержания количества микронутриентов в пределах физиологической нормы необходимо их регулярно потреблять в готовом виде с пищей в полном наборе и количествах, соответствующих физиологическим потребностям.

По результатам аналитического исследования данных сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели» за 2017 г., в Российской Федерации с 2005 по 2016 гг. заболеваемость населения болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и

нарушения обмена веществ, зарегистрированных у пациентов впервые в жизни, увеличилась на 44,79 %. В Северо-Западном федеральном округе данный показатель увеличился на 69,56 %, а в Калининградской области, в частности, на 54,92 % [4, 5]. Таким образом, распространенность заболеваний эндокринной системы остается на высоком уровне.

Йододефицитные заболевания (ЙДЗ) являются основной причиной заболеваний, связанных с работой эндокринной системы. [5] Согласно данным ЮНИСЕФ, ЙДЗ являются наиболее распространенными неинфекционными заболеваниями в мире и в Российской Федерации [6]. Поэтому их профилактика крайне важна для населения.

Целью исследований являлся анализ литературных и экспериментальных научных данных отечественных и зарубежных авторов в области решения проблем алиментарно зависимых заболеваний эндокринной системы йододефицитной направленности и определение рационального направления исследований в разработке технологии функционального напитка, предназначенного для группы населения, имеющей йододефицитные заболевания.

Приведенный в Национальном докладе «Дефицит йода — угроза здоровью и развитию детей России» анализ химического состава пищевых продуктов, входящих в рацион питания различных групп населения России, свидетельствует о том, что возможность обеспечить рекомендуемые нормы потребления йода с помощью традиционных продуктов питания ограничена [7].

Йод принадлежит к жизненно важным микроэлементам, без которых невозможно нормальное функционирование человеческого организма. Он является структурным компонентом гормонов щитовидной железы (тиреоидных гормонов, ТГ), которые определяют активность течения большинства обменных процессов в организме [8].

Йододефицитными заболеваниями называются все патологические состояния, развивающиеся в результате дефицита йода в питании, которые могут быть предотвращены при нормальном потреблении йода. Дефицит йода в питании существует на всей территории Российской Федерации [7] и приводит к развитию таких заболеваний, как эндемический диффузный и узловой зоб, гипотиреоз, умственная и физическая отсталость детей, кретинизм, невынашивание беременности, пороки развития у детей.

По определению все ЙДЗ могут быть предупреждены, в то время как изменения, вызванные дефицитом йода в период внутриутробного развития и в раннем детском возрасте, являются необратимыми и практически не поддаются коррекции [7].

Согласно данным ВОЗ, ежедневная физиологическая потребность в йоде зависит от возраста и физиологического состояния человека и составляет в среднем 150 мкг/сут для взрослого человека [6].

С экономической, социальной, технологической и гигиенической точек зрения наиболее рациональным методом эффективного восполнения дефицита микронутриентов в системе питания современного человека является создание пищевых продуктов массового потребления, обогащенных эссенциальными пищевыми компонентами до уровня, удовлетворяющего физиологическим потребностям.

Все эссенциальные микронутриенты находятся в тесной взаимосвязи в организме. Недостаток или избыток даже одного из них может стать причиной существенных нарушений в усвоении и метаболизме других, связанных с ним эссенциальных компонентов пищи. Так, для корректного усвоения йода в организме человека в процессе синтеза гормонов эндокринной системы необходимо наличие в организме селена, железа и витамина А [7]. Недостаток какого-либо из перечисленных микронутриентов может существенно снизить эффективность йода и обогащенных им продуктов или добавок в профилактике и лечении ЙДЗ.

Анализ химического состава пищевых продуктов, используемых в рационах населения Российской Федерации, показывает, что наиболее богатым источником йода в питании являются морепродукты [7].

Немалый интерес для производства целого ряда специализированной пищевой продукции представляет бурая морская водоросль ламинария. Она является основным естественным источником йода и других микроэлементов, необходимых для его полноценного усвоения в организме. Концентрация йода в ламинарии варьируется в зависимости от ее вида и периода сбора и находится в интервале 50–700 мкг йода/100 г. Йод, содержащийся в ламинарии, представлен в различных формах: йодиды, йодаты и йод, находящийся в органически связанном виде, в основном с белками водорослей [9].

Все виды ламинарии являются естественным концентратом микроэлементов. Они способны извлекать и накапливать микроэлементы из морской воды в количестве, значительно превышающем их содержание в воде.

Химический состав бурых водорослей разнообразен. В их составе присутствуют альгиновые кислоты, ряд микронутриентов, липотропные вещества, витамины группы В, пищевые волокна, йод, селен, железо, аминокислоты, в том числе все незаменимые аминокислоты, многие другие эссенциальные микроэлементы [9].

Количественное содержание определенных химических элементов в морских водорослях существенно превышает их содержание в наземной флоре, а концентрация йода в ламинариевых в несколько тысяч раз выше, чем в наземных растениях.

Задача использования полезных качеств бурых водорослей семейства ламинариевых в профилактике ИДЗ становится актуальной не только в связи с широким распространением заболеваний щитовидной железы, дефицитом витаминов и микроэлементов, но и ухудшением экологической обстановки.

Специализированные пищевые продукты, произведенные на основе водорослей, имеют существенное преимущество перед другими йодосодержащими препаратами: в морских водорослях, помимо значительного содержания йода, присутствуют также и необходимые для обменных процессов нутриенты, способствующие его усвоению, и, что немаловажно, продукты из водорослей не могут стать причиной передозировки йода в организме.

Следовательно, благодаря богатому химическому составу ламинария может рассматриваться как перспективный источник сырья для создания широкого ассортимента специализированной продукции, в полной мере способна помочь реализовать комплексный подход к обеспечению функционального рациона питания.

Многие зарубежные и отечественные ученые работали с водорослями с целью производства продуктов с заданными свойствами. Однако лишь незначительное количество исследований посвящено их применению в лечебно-профилактических целях [10, 11]. Также следует отметить, что и степень проработанности рецептов по сей день является недостаточной.

В настоящее время учеными разработан и выпускается промышленностью неширокий ассортимент продукции из ламинарии (гели, консервы, добавки в хлебобулочные, джемы, шоколад и т. д.) [10-20]. В данных технологиях при технологической обработке ламинарии теряется значительная часть водорастворимых микроэлементов, в том числе йода.

В Российской Федерации разработаны технологии производства напитков из бурой водоросли *Undaria pinnatifida*, *Fucus evanescens*, сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* [21-23].

Однако технологии, позволяющие получать из ламинарии напиток, обладающий свойствами, обуславливающими профилактику йододефицитных состояний, отсутствуют.

Таким образом, перспективным является исследование по созданию специализированного напитка на основе ламинарии с заданными свойствами, предназначенного для профилактики и коррекции йододефицитных состояний. Для усиления эффективности напитка и нивелирования специфических органолептических особенностей ламинарии возможно использование растительной вкусо-ароматической пряной биодобавки. В качестве такой биодобавки, выполняющей функцию источника БАВ

и коррекции органолептических показателей, предлагается применить сахарный сироп (содержание сухих веществ 60-65 %) с экстрактами имбиря, тимьяна, дягиля, купажируемый с лимонным соком.

В проектируемом напитке рекомендуется использовать биологический потенциал ламинарии. Технологическая схема производства разработанного напитка представлена на рисунке. Для этого сухие слоевища ламинарии необходимо измельчить до размера частиц менее 1 мм, засыпать в гидромодуль 1/10 по массе, оставить на 24 ч, увеличить гидромодуль до 1/50, произвести варку и гомогенизацию при регулярном перемешивании на скорости 10-20 об/мин при температуре 80°C на протяжении 2-2,5 ч, затем охладить. Таким образом, существует возможность обеспечить наличие в водорослевом компоненте вышеуказанных нутриентов, необходимых при профилактике ИДЗ. К полученной водорослевой массе добавить функциональную биодобавку в соотношении 85/15 масс. % соответственно.

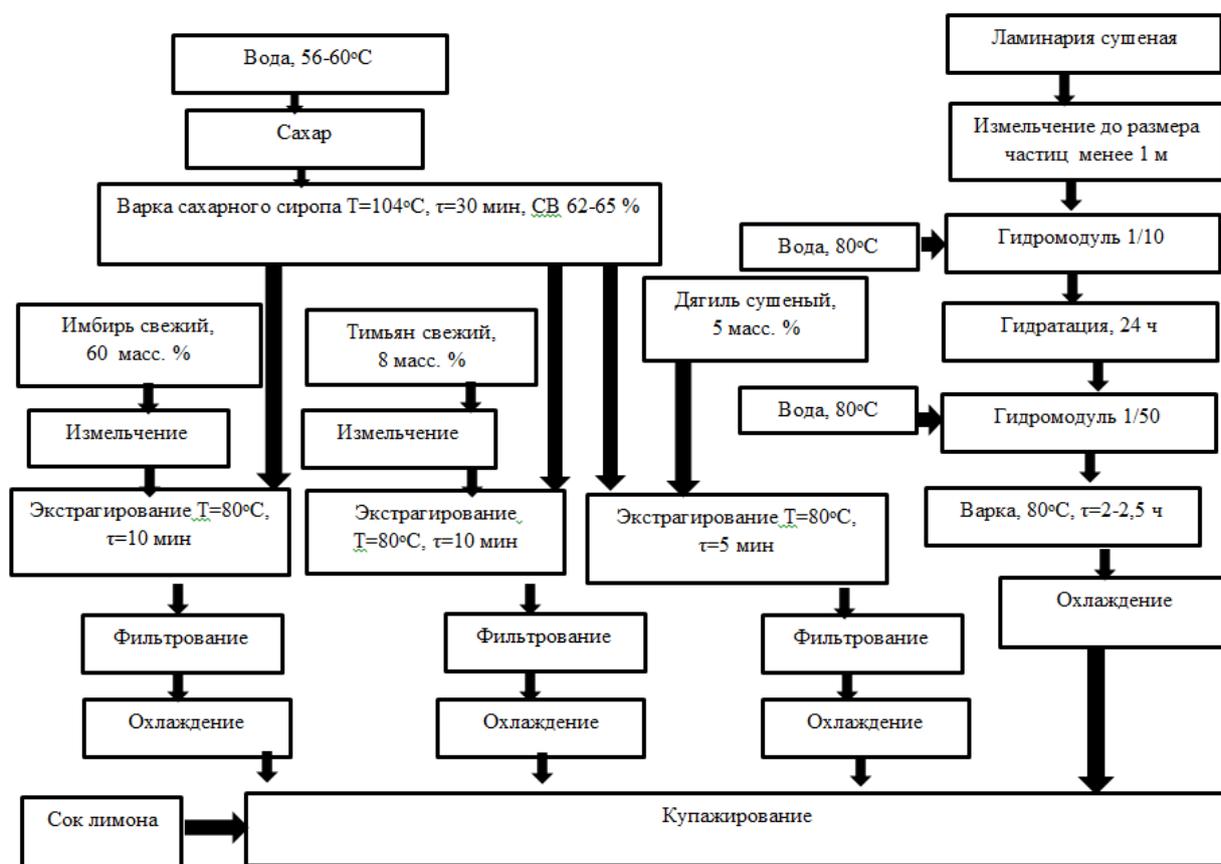


Рисунок – Технологическая схема производства напитка

В предыдущих работах была произведена разработка технологии такой биодобавки [24]. Сущность технологии заключалась в следующем: производилась предварительная варка сахарного сиропа горячим способом при температуре 104°C в течение 30 мин, фильтрация его (СВ 62-65 %). В одну часть вносили измельченный жмых имбиря в количестве 60 масс. % и экстрагировали в течение 10 мин, охлаждали, вносили сок, полученный при измельчении. Содержание СВ составляло 60-62 %. Во вторую часть вносили свежий измельченный тимьян в количестве 8 масс. % и экстрагировали его в течение 10 мин, фильтровали, содержание СВ 65-67 %; а в третью часть добавляли сушеные корневища дягиля 5 масс. %, экстрагирование велось в течение 5 мин, содержание СВ 65-67 %. Затем сиропы с экстрактами фильтровали, охлаждали и купажировали с лимонным соком.

С помощью метода математического планирования эксперимента было обосновано оптимальное время экстрагирования каждого из вышеуказанного растительного сырья и определена норма задачи каждого компонента в сиропы. Также произведен расчет рецептуры. Согласно этим данным, рациональным по органолептическим и физико-химическим показателям является купаж, в котором соотношение сахарных сиропов имбиря/тимьяна/дягиля/лимонного сока составляет 50/30/10/10 % соответственно. Итоговое содержание СВ в купаже составляло 60-65 %.

Данная добавка несет в себе значительную часть биологически ценных веществ, основными из которых являются фенольные и дубильные вещества, органические кислоты, витамин С и А. Эти БАВы в соответствии с ГОСТ Р 54059-2010 [25] классифицируются, как функциональные компоненты питания. Исходя из ее полифункционального состава, данную добавку можно использовать в качестве функционального компонента, повышающего биологическую ценность специализированного напитка на основе ламинарии.

Вышеуказанное растительное сырье полифункциональной биодобавки содержит комплекс органических кислот, фенольных и дубильных веществ, витаминов, синергизм действия которых обуславливает выраженную общеукрепляющую направленность. А благодаря наличию железа и витамина А, присутствующих в ней, в сочетании с экстрактом ламинарии способствует обеспечению полноценного усвоения йода в организме [7]. Противовоспалительное и нормализующее работу ЖКТ действие на организм также входит в функциональный профиль данной комплексной биодобавки.

Результатом исследований является получение напитка, предназначенного для профилактики ЙДЗ, с приятным оригинальным сенсорным профилем, имеющего высокую биологическую доступность и ценность. Этот напиток может быть рекомендован также людям в качестве компонента рациона с выраженным общеукрепляющим и протовоспалительным действием и нормализующим работу ЖКТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье проведен анализ литературных научных, статистических и патентных данных [11-23] в области распространенности йододефицитных состояний в мире, в Российской Федерации и в Калининградской области в частности, путей их профилактики и возможности применения продуктов функционального назначения для решения этой задачи.

Показана рациональность применения ламинарии в функциональных продуктах специального назначения для профилактики и коррекции йододефицитных состояний населения.

Обоснован состав биодобавки, предназначенной для улучшения биодоступности в обменных процессах организма человека йода, присутствующего в ламинарии.

Определено перспективное направление в технологии функционального напитка на основе ламинарии, обогащенного растительной вкусо-ароматической пряной биодобавкой, синергирующей протекторное действие йода на эндокринную систему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "ВП-П8-2322. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года" (утв. Правительством РФ 24.04.2012 N 1853п-П8)
2. Мезенова, О. Я. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов: учебное пособие / О. Я. Мезенова. – Санкт-Петербург: «Прспект науки», 2015. – 224 с.
3. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: докл. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 89 с.

4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Р32: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2017. – 1402 с.
5. Статистический сборник "Здравоохранение Калининградской области в цифрах в 2015-2016 гг." 2017: стат. сб. / МИАЦ Калининградской обл. – Калининград, 2017. – 98 с.
6. WHO, UNICEF and ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers, Third edition (updated 1st September 2008). Geneva 2008. – 98 с.
7. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей России: нац. докл. / колл. авт. – Москва, 2006. – 124 с.
8. Свиридонова, М. А. Дефицит йода, формирование и развитие организма / М. А. Свиридонова // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2014. – № 10 (1). – С. 56-59.
9. Подкорытова, А. В. Морские водоросли-макрофиты и травы / А. В. Подкорытова. – Москва: Изд-во ВНИРО, 2005. – 174 с.
10. Патент № RU 2620639, МПК A23L 17/60, A23L 33/105 Способ получения геля из ламинарии с экстрактом боярышника для диетического лечебно- профилактического питания / Подкорытова А. В., Вафина Л.Х., И. А, Шашкин А. В., Новикова О. А., Беглова Е. Ю. – 2016- Оpubл. 29.05.2017 Бюл. № 16.
11. Патент № RU 2629 975 РФ, МПК A23L 17/60, A23L 33/165 Пищевой диетический профилактический продукт на основе геля из ламинарии / Подкорытова А. В., Вафина Л. Х., Шашкина И. А., Шашкин А. В., Новикова О. А., Беглова Е. Ю. - 2016 - Оpubл.: 05.09.2017 Бюл. № 25.
12. Гержова, Т. В. Разработка технологии специализированной пищевой продукции из ламинарии для питания детей в организованных коллективах: дис. ... канд. техн. наук / Гержова Татьяна Викторовна; ФГУП «ВНИРО». – Москва, 2014. – 181 с.
13. Патент № KR20030005438 (A), МПК A23L2/38; (IPC1-7): A23L2/38 Beverage containing oligosaccharides of laminaria religiosa and process for the preparation thereof / Cho Sun Yeong [Kr]; Joo Dong Sik [Kr]; Kim Jong Sung [Kr] + (Cho, Sun Yeong, ; Joo, Dong Sik, ; Kim, Jong Sung) – 2003. – Оpubл. 2003-01-23.
14. Патент № KR20020069886 (A), МПК A23L2/38; (IPC1-7): A23L2/38 Beverage Containing An Organic Acid Extract Of Laminaria Religiosa And Process For The Preparation Thereof / Jo Soon Young [Kr]; Ju Dong Sik [Kr] – 2002.- Оpubл. 2002-09-05.
15. Патент № CN104432332, МПК A23L2/04; A23L2/38; A23L2/70; A23V2002/00 Preparation method of complex beverage of blueberries and laminaria japonica / Zhang Lisheng - 2015- Оpubл. 2015-03-25.
16. Патент № CN103610171 (A), МПК A23L17/60; A23L2/02; A23L2/52; A23L2/84; A23L33/00— 2014-03-05 Laminaria japonica aresch beverage and preparation method thereof / Wang Yangguang – 2014- Оpubл. 2014-03-05.
17. Патент № RU 2041656 РФ. Способ получения пищевого полуфабриката из ламинариевых водорослей / Подкорытова А.В., Ковалева Е.А., Аминина Н.М.. Приоритет от 23.10.1991г. Оpubл. 20.08.1995 г.\17.
18. Патент № RU 2562529, МПК A23L 1/337, Способ приготовления стерилизованных консервов из ламинарии / Глубоковский М. К., Абрамова Л. С., Гершунская В. В., Гержова Т. В. – 2014 – Оpubл.: 10.09.2015 Бюл. № 25.
19. Патент № RU 2 370 103, МПК A23L 1/06, Способ производства джема из морских водорослей / Абрамова Л. С., Мазо В. К., Недосекова Т. М., Петруханова А. В. – 2007 – Оpubл. 20.10.2009 Бюл. № 29.
20. Патент № RU 2 465 777, МПК A23G 1/00, Состав для приготовления шоколада / Гордиян А. В., Андреева Н. Г., Филонова Н. И., Шлыкова Н.Ф., Ваймугин П. Е. – 2010 - Оpubл: 10.11.2012 Бюл. № 31 .

21. Заявка на изобретение № RU 2007 128 984, МПК А23L 2/00 Композиция ингредиентов для безалкогольного напитка "Ундарин" / Каленик Т. К., Сафина И. Н., Шевченко Н. М. – 2007 - Дата публикации заявки: 10.02.2009.

22. Патент № RU 2 315 487, МПК А23L 1/30, А23L 1/337, А23L 2/38, А23L 2/52, А61К 8/73, Биологически активный продукт из бурой водоросли, биологически активная добавка к пище, безалкогольный напиток, парфюмерно-косметическое средство / Шевченко Н. М., Имбс Т. И., Звягинцева Т. Н., Кусайкин М. И., Кузнецова Т. А., Запорожец Т. С., Беседнова Н. Н., Гафуров Ю. М., Рассказов В. А., Таран В. Н. – 2006 - Оpubл: 27.01.2008 Бюл. № 3.

23. Заявка на изобретение № RU 2008 127 998, МПК А23L 1/337, А23L 2/38, Безалкогольный С. П., Мишенков И. Ю., 2008 - Дата публикации заявки: 20.01.2010.

24. Минкоилова, Л. А. Разработка рецептуры и технологии концентрированной основы для напитков из растительного сырья: пояснительная записка к магистерской дисс. / Минкоилова Людмила Алексеевна; НИУ ИТМО. – Санкт-Петербург, 2016. – 62 с.

25. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 8 с.

IODINE DEFICIENCY DISEASES AND WAYS OF ITS SOLUTION THROUGH THE USE OF BEVERAGES WITH LAMINARIA

L.A. Minkoilova, Post-graduate student,
minkoilova@icloud.com

O.Y. Mezenova, , Doctor of Technical Sciences, Professor,
mezenova@klgru.ru

Kaliningrad State Technical University

The analysis of literary and experimental scientific data is made domestic and foreign authors in the field of problem solving iodine deficiency diseases and determined a rational line of research in the development functional drink technology for this group of population

iodine deficiency disease, functional product, beverage, laminaria