

Разработка технологии и товароведная характеристика йогуртов, обогащенных Дальневосточными дикорастущими растениями наземного и водного генеза

Марина Палагина* , Ирина Богрянцева, Елена Олейник, Елена Черевач

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

07.12.2018

Принята

к опубликованию:

21.12.2018

УДК 637.146.14

JEL L66

Ключевые слова:

йогурты, дальневосточные растения, технология

Keywords:

yogurts, Far East plants, technology

Аннотация

В работе обосновано использование дальневосточного сырья наземного и водного генеза - актинидии коломикта и ламинарии японской в качестве наполнителей для производства обогащенных йогуртов. Представлены основные технологические параметры получения полуфабрикатов для новых йогуртов: порошок из ламинарии японской, пюре из плодов актинидии коломикта. Разработана технология новых йогуртов с использованием полуфабрикатов из дальневосточного растительного сырья. Показано, что употребление 125 г новых йогуртов восполнит суточную потребность в йоде на 95%, в витамине С - на 35%.

Technology Development and Product Characteristics of Yogurts Enriched with Far Eastern Wild Plants

Marina Palagina, Irina Bogriantseva, Elena Oleinik, Elena Cherevach

Abstract

The article explains the use of terrestrial and aquatic raw materials of the Russian Far East - Actinidia kolomikta and Japanese Seaweeds - as fillers for enriched yogurt production. Fresh fruits of Actinidia were processed to get a semi-puree, while the Japanese Seaweeds were turned into powder. The puree was prepared using a traditional method under the streamlined process parameters. The obtained semi-finished products containing actinide meet the requirements of GOST 32742-2014 «Semi-finished products. The fruit and vegetable purees are aseptically canned». Technical specifications for organoleptic and physico-chemical indicators were maintained. The resulting green puree had a homogeneous, thick consistency with a small amount of fine seed particles. Actinidia fruits, fresh or processed into puree, defined the content of C and E vitamins and β -carotene. The main technological parameters for the production of the semi-finished materials for the new yogurt are Japanese sea, puree

* Автор для связи: palagina.mv@dvfu.ru

DOI <http://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2018-4/165-177>

from the fruit-weed powder and Actinidia kolomikta puree. The new yogurt technology has been developed using semi-finished products from Far Eastern vegetative raw materials. It has been calculated that the consumption of 125 g of the new yogurt will supply the daily demand for iodine by 95% and C vitamin by 35%.

Введение

На протяжении последних десятилетий перед специалистами пищевой отрасли остро стоит задача по расширению ассортимента обогащенных продуктов питания массового потребления. В настоящее время покупатель желает приобретать продукты, предотвращающие болезни и нарушения обмена веществ, обусловленные отрицательным влиянием окружающей среды [1].

Молоко и молочные продукты, в том числе йогурты, являются продуктами массового потребления, в которые часто вводятся добавки растительного происхождения, повышающие пищевую и биологическую ценность [2, 3]. На территории Дальнего Востока произрастает множество видов уникальных растений наземного и водного происхождения, которые содержат разнообразные биологически активные вещества [4, 5]. В этом отношении интерес представляют, например, плоды актинидий и ламинария японская.

Плоды растений семейства Актинидия (*Actinidia*) (известным тропическим представителем этого семейства является киви – актинидия китайская (*Actinidia chinensis*)) содержат значительные концентрации витаминов, до 3% органических кислот, пектиновые, красящие, дубильные вещества, микроэлементы. По содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С) – до 1400 мг/100 г, плоды актинидии превосходят черную смородину, лимоны и апельсины. Ламинария (сахарина) японская (*Laminaria (Saccharina) japonica*) содержит йод (в значительных концентрациях), ненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты, альгиновые кислоты, минеральные вещества и другие биологически активные соединения. Употребление ламинарии способствует выведению из организма радиоактивных элементов, солей тяжелых металлов, токсинов, способствует активизации иммунобиологической защиты организма от вредных воздействий окружающей среды [5].

Цель исследования – обоснование и разработка технологии, а также товароведная характеристика йогуртов с использованием растительного сырья Дальневосточного региона – актинидии и ламинарии японской.

Для достижения цели были поставлены следующие *задачи*:

- обосновать и разработать технологические параметры получения полуфабрикатов из растительного сырья (порошок из ламинарии японской, пюре из плодов актинидии коломикта, актинидии аргуата и актинидии полигама);
- разработать технологию и рецептуры йогуртов с использованием растительных полуфабрикатов;
- оценить показатели безопасности и качества новых обогащенных йогуртов.

Материалы и методы исследования

Объекты исследования: молочное сырье – молоко нормализованное, соответствующее требованиям ТР ТС 033/2013 [6] (ООО «ФРЕШ-МИЛК», Вяземский, Россия); молоко обезжиренное согласно ГОСТ 31449-2013 [7] (ООО «ФРЕШ-МИЛК», Вяземский, Россия) и молоко сухое обезжиренное согласно ГОСТ 33629-2015 [8] (ОАО «ВАМИН Татарстан», с. Кирово, Республика Та-

тарстан); йогуртная закваска для прямого внесения в перерабатываемое молоко YO-MIX™ 495 LYO 100 DCU, Danisco Cultures (Даниско Франс САС, Франция, дистрибьютор ЗАО «ДАНИСКО», Россия). Состав закваски: *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*. В работе также использовались Дальневосточные растения: ламинария японская (*Laminaria japonica*) (ООО «Легион», Невельск, Россия), плоды актинидии коломикта (*Actinidia kolomikta*), актинидии аргуа (*Actinidia arguta*) и актинидии полигама (*Actinidia poligama*). Плоды были собраны в период с июля по октябрь в состоянии технической зрелости в лесных районах Амурской области и Приморского края под контролем научных сотрудников кафедры фармакогнозии и ботаники ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» (Хабаровск, Россия). Кроме этого, применялись полуфабрикаты из растений – пюре из плодов актинидий и порошок из ламинарии. В качестве вспомогательного сырья были использованы: сахар-песок (ООО «Приморский сахар», Уссурийск, Россия) и подсластитель стевиозид (Е960) (ООО «КАДР-9», Санкт-Петербург, Россия).

Предметом исследования явились разработанные новые йогурты с растительными добавками (СТО 02067994-001-2017), а также йогурты-аналоги: йогурт «Molli Киви» (ООО «Бипико сыр», Биробиджан, Россия) и йогурт «Амурский киви» (ООО «Промкомплекс «Амур», Хабаровск, Россия).

Определение показателей безопасности и качества сырья, продуктов переработки растительного сырья (полуфабрикаты из растений) и готовых йогуртов проводили согласно действующей нормативной документации. Обработку экспериментальных данных в опытах осуществляли статистическими методами анализа с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office.

Результаты исследования и их обсуждение

Ранее были опубликованы результаты маркетингового исследования, согласно которым все реализуемые йогурты в г. Хабаровске и г. Владивостоке являлись продуктами российского производства, но лишь пятая их часть производилась на Дальнем Востоке [9, 10]. Дальневосточное растительное сырье в качестве добавок использовал только один хабаровский производитель (ЗАО «Переяславский завод», п. Лазо, Хабаровский край, Россия). Отсутствовали йогурты с наполнителями из дикорастущих растений. Йогурты с добавками из ламинарии и актинидии также обнаружены не были. При этом подавляющее число потребителей йогуртов интересовались и готовы были покупать йогурты, обогащенные функциональными пищевыми ингредиентами, в том числе из местного сырья.

Для производства обогащенных йогуртов были выбраны растения водного и наземного генеза – ламинария и актинидия. Свежие плоды актинидии перерабатывали в полуфабрикат – пюре, а ламинарию японскую – в порошок. Приготовление пюре проводили по традиционной схеме с учетом рационализированных нами технологических параметров (рис. 1). Выход готового пюре составил от 80% до 88%.

Полученные полуфабрикаты из актинидий соответствовали требованиям ГОСТ 32742-2014 «Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные, консервированные асептическим способом. Технические условия» [11] по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 1).

Полученное пюре имело однородную, густую консистенцию зеленого цвета (из актинидии полигама – оранжевого) с небольшим количеством мелких частиц – семян. По вкусу пюре из разных видов актинидий отличалось между собой и соответствовало исходному сырью. Оригинальный с приятным кисло-сладким вкусом имело пюре из плодов актинидии коломикта.

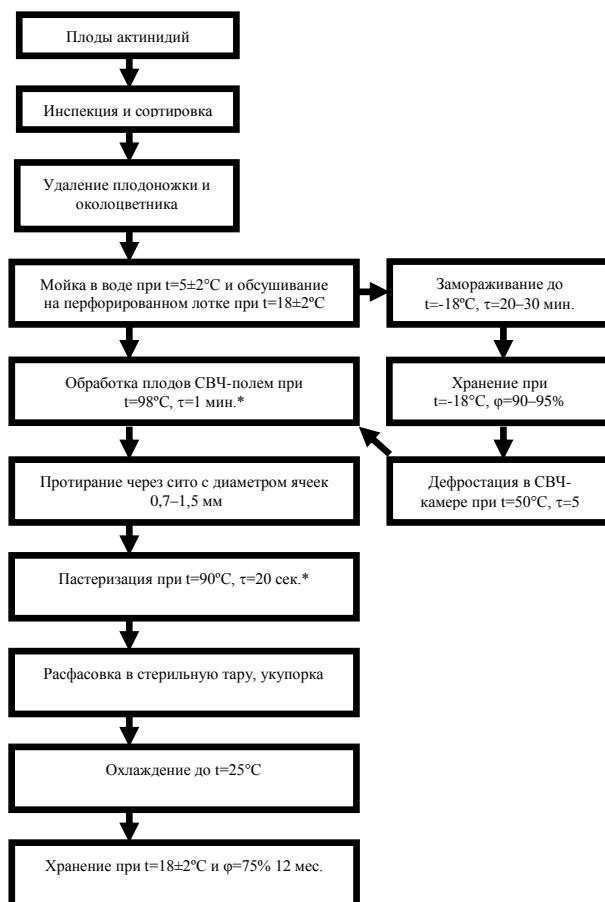


Рис. 1. Технологическая схема приготовления пюре из плодов актинидий
Примечание: * – рационализированные собственные технологические параметры
Источник: составлено авторами на основе [11]

Таблица 1

Физико-химические показатели пюре из плодов актинидий

Показатели, %	Требования ГОСТ 32742-2014	Пюре из актинидии		
		коломикта	аргута	полигама
Массовая доля минеральных примесей	не допускаются	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
Массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту	не менее 0,6	1,6±0,1	1,4±0,1	0,80±0,02
Массовая доля растворимых сухих веществ	не менее 7,0	18,7±0,5	19,9±0,4	16,5±0,4
Массовая доля пектина	не нормируется	2,3±0,1	1,5±0,1	2,6±0,2

Источник: составлено авторами на основе [11]

В свежих и переработанных в пюре плодах актинидий определяли содержание витаминов С, Р и β-каротина (табл. 2).

Таблица 2

Содержание витаминов С, Р и β-каротина в свежих и в пюре актинидий разных видов

Показатели	Содержание витаминов С, Р и β-каротина в актинидиях:					
	коломикта		аргута		полигама	
	плоды	пюре	плоды	пюре	плоды	пюре
Витамин С, мг/100 г	1669±22,1	885,0±17,1	124,4±1,9	72,1±1,8	105,2±1,5	64,0±1,5
Витамин Р, мг/100 г	35,5±1,6	28,3±0,7	50,8±2,5	39,7±1,3	65,9±3,0	52,5±1,3
β-каротин, мг/100 г	0,24±0,02	0,16±0,004	0,27±0,03	0,19±0,005	5,7±0,5	4,3±0,1

Источник: составлено авторами

Согласно требованиям ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» содержание функционального пищевого ингредиента (витаминов, минеральных веществ и др.) в составе обогащенного продукта должно содержаться не менее 15% от суточной физиологической потребности (суточная потребность для витамина С – 90 мг согласно МР 2.3.1.2432-08) [12, 13]. В связи с этим был произведен расчет примерных масс пюре из разных видов актинидий, которые должны будут внесены в будущий продукт – обогащенный йогурт. Учитывая более выраженные органолептические характеристики и наиболее высокую концентрацию витамина С в пюре из актинидии коломикта по сравнению с пюре из других видов актинидий, было решено использовать пюре именно из актинидии коломикта в качестве обогащающей добавки (по функциональному ингредиенту – витамину С) в технологии обогащенных йогуртов.

Ламинария обладает специфическим водорослевым запахом и вкусом, поэтому было предложено перерабатывать ее в порошок. Технология включала следующие этапы:

- приемка сырья;
- размораживание и промывание под проточной водой при температуре 16±2°C;
- подсушивание на перфорированных поддонах в течение двух часов при температуре 20±2°C;
- сушка в инфракрасной камере до влажности 8% (примерно 4 часа) при температуре 60°C;
- измельчение до размера частиц 0,5мм; упаковка в герметичный пакет и хранение в течение 3-х месяцев при температуре 18±2°C и влажности 65%.

Полученный полуфабрикат по органолептическим характеристикам представлял собой порошок темно-зеленого цвета с чистым слабовыраженным водорослевым вкусом и запахом. Посторонние примеси отсутствовали.

После переработки сырой ламинарии в порошок концентрация сухих веществ, белка, жира, золы, клетчатки и альгиновой кислоты увеличилась в среднем в 7,5 раз (табл. 3). Было показано, что в порошке из ламинарии содержится

обширный комплекс жизненно необходимых для организма человека макро- и микроэлементов: йод, железо, магний, натрий, калий, марганец, медь, кальций.

Таблица 3

Химический состав порошка из ламинарии

Показатель	Содержание
Массовая доля влаги, %	6,5±0,6
Массовая доля белка, %	10,5±1,0
Массовая доля жира, %	1,6±0,1
Массовая доля золы, %	34,1±2,2
Массовая доля клетчатки, %	19,7±1,4
Массовая доля альгиновой кислоты, %	31,0±1,9
Витамин С, мг/100 г	34,5±2,3
Йод, мг/100 г	230,1±9,3

Источник: составлено авторами

Учитывая суточную потребность в йоде – 150 мкг (МР 2.3.1.2430-08 [13]), употребление 0,1 г такого порошка удовлетворит её на 100%. Согласно проведенным расчетам, для получения 100 г обогащенного йодом йогурта достаточно добавить в него от 10 мг до 60 мг свежеприготовленного порошка из ламинарии. Таким образом, вторым возможным функциональным пищевым ингредиентом нового обогащенного йогурта при добавлении порошка из ламинарии был определен микроэлемент йод.

При разработке технологии обогащенных йогуртов с добавлением дальневосточного растительного сырья на первом этапе был получен контрольный образец йогурта согласно традиционной схеме производства резервуарным способом. Рецепт йогурта включала нормализованное молоко, молоко сухое обезжиренное и закваску. На втором этапе при выборе сахарозаменителя на основе рецептуры контрольного образца были приготовлены йогурты с различными концентрациями стевииозида. В качестве образца для сравнения был приготовлен йогурт с сахаром 5%. Йогурт с концентрацией стевииозида 0,01% по органолептическим показателям был признан наиболее приемлемым и использован в дальнейшей работе.

Для выбора рациональной концентрации полуфабрикатов из растительного сырья Дальнего Востока на третьем этапе были исследованы опытные образцы йогуртов (с массовой долей жира 3,2% или 1,5%), приготовленные с разными концентрациями обогащающих добавок: с порошком из ламинарии и с пюре из плодов актинидии. На четвертом этапе были изучены опытные образцы поликомпонентных йогуртов с добавлением пюре из актинидии и порошка из ламинарии (с массовой долей жира 3,2% или 1,5%).

На всех этапах получения йогуртов было оценено влияние вносимых добавок на продолжительность сквашивания йогуртов и их титруемую кислотность. Контроль качества продуктов осуществляли по органолептическим показателям. Было установлено, что при введении в рецептуру йогуртов пюре из актинидии или порошка из ламинарии сокращается время сквашивания от 6 часов (у контрольного образца) до 3,5–5 часов. На основании проведенных серий экспериментов были установлены оптимальные концентрации полуфабри-

катов в рецептурах йогуртов, которые составили: 0,5% порошка из ламинарии и 5% пюре из плодов актинидии от общего объема рецептурной смеси.

На основе экспериментальных исследований и с учетом требований ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» [14] были разработаны технологии новых видов йогуртов с полуфабрикатами из дальневосточного растительного сырья в следующем ассортименте: «Морской», «Амурский лучик плюс» и «Морской лучик плюс» с массовой долей жира 1,5% и 3,2% (СТО 02067994-001-2017 «Йогурты с растительными добавками. Технические условия») (рис. 2). Рецептуры новых йогуртов представлены в табл. 4 и 5.

В результате исследования органолептических показателей новых йогуртов им были даны органолептические характеристики:

1. Йогурты «Морской» разной жирности имели глянцевую, однородную консистенцию молочно-белого цвета с бледно-зеленым оттенком. В йогуртах присутствовали мелкие включения ламинарии, придававшие незначительный водорослевый запах и вкус. Вкус был в меру сладким, кисломолочным. Йогурт «Морской» с массовой долей жира 3,2% имел более вязкую консистенцию по сравнению с йогуртом «Морским» 1,5% жирности.



Рис. 2. Принципиальная технологическая схема получения йогуртов «Морской», «Амурский лучик плюс» и «Морской лучик плюс»

Примечание: * – разработанные собственные параметры

Источник: составлено авторами на основе [14]

2. Для йогуртов «Амурский лучик плюс» были характерны чистые, гармоничные кисломолочные вкус и запах. Степень сладости была умеренной, а также отмечалось легкое кисловатое послевкусие. Йогурты обладали глянцевой однородной консистенцией молочно-белого цвета, в меру вязкой. В йогуртах «Амурский лучик плюс» разной жирности были определены незначительные частицы актинидии.

3. Йогурты «Морской лучик плюс» отличались более вязкой консистенцией. В общей массе йогуртов были равномерно распределены мелкие частицы актинидии и ламинарии, придававшие бледно-зеленый оттенок. Вкус и запах были выраженными плодово-ягодными (со вкусом киви), без водорослевого вкуса, в меру сладкими.

Таблица 4

Рецептуры йогуртов 1,5% жирности, на 1000 кг

Наименование сырья	Расход сырья (без учета производственных потерь), кг		
	«Морской»	«Амурский лучик плюс»	«Морской лучик плюс»
Молоко нормализованное (массовая доля жира 3,2%)	439,3	415,8	417,2
Молоко обезжиренное (массовая доля жира 0,05%)	515,0	487,4	489,1
Молоко сухое обезжиренное (массовая доля жира 0,1%)	40,6	46,7	38,6
Порошок из ламинарии	5,0	-	5,0
Пюре из плодов актинидии	-	50,0	50,0
Стевиозид	0,1	0,1	0,1
Всего:	1000	1000	1000
Закваска	0,01	0,01	0,01

Источник: составлено авторами на основе [14]

Таблица 5

Рецептуры йогуртов 3,2% жирности, на 1000 кг

Наименование сырья	Расход сырья (без учета производственных потерь), в кг		
	«Морской»	«Амурский лучик плюс»	«Морской лучик плюс»
Молоко цельное (массовая доля жира 3,2%)	959,9	903,2	906,3
Молоко сухое обезжиренное (массовая доля жира 0,1%)	35,0	46,7	38,6
Порошок из ламинарии	5,0	-	5,0
Пюре из плодов актинидии	-	50,0	50,0
Стевиозид	0,1	0,1	0,1
Всего:	1000	1000	1000
Закваска	0,01	0,01	0,01

Источник: составлено авторами на основе [14]

Значения физико-химических показателей йогуртов с растительными добавками соответствовало требованиям СТО 02067994-001-2017 (табл. 6).

Таблица 6

Физико-химические показатели новых йогуртов

Наименование показателя	Показатель согласно СТО 02067994-001-2017	«Морской»		«Амурский лучик плюс»		«Морской лучик плюс»	
		1,5% жира	3,2% жира	1,5% жира	3,2% жира	1,5% жира	3,2% жира
Массовая доля жира, %	не более 3,2±0,3	1,5±0,1	3,2±0,1	1,5±0,1	3,2±0,1	1,5±0,1	3,2±0,1
Массовая доля белка, %	не менее 2,8	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,2	4,8±0,1
Массовая доля СОМО, %	не менее 8,5	9,0±0,2	9,1±0,1	9,7±0,2	9,8±0,1	9,8±0,1	9,9±0,1
Кислотность, °Т	от 75 до 140	85±1	92±2	115±2	119±3	112±2	114±2
Фосфатаза	не допускается	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

«Йогурты с растительными добавками»

Источник: составлено авторами

Йогурты с растительными добавками по микробиологическим и показателям безопасности соответствовали требованиям Технического регламента Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [6]. Количество КМАФАнМ на момент выпуска продукции составило от 2*10⁷ до 2*10⁹ КОЕ/см³ (г).

При изучении пищевой и энергетической ценности новые йогурты сравнивали с соответствующими показателями у аналогов, содержащих добавку «киви»: «Амурский» (ООО «Промкомплекс «Амур», Хабаровск, Россия) и «Molli» (ООО «Бипико сыр», Биробиджан, Россия) (табл. 7). Аналоги отбирали в торговой сети Хабаровска согласно опросу потребителей.

Новые «Йогурты с растительными добавками» содержали в 2 раза меньше углеводов и в 1,5 раза больше белка, чем аналоги, реализуемые в торговой сети. Низкая калорийность новых йогуртов была обусловлена отсутствием в их составе сахара.

При исследовании полуфабрикатов из растительного сырья было показано, что в новых йогуртах (при добавлении пюре из актинидии или порошка из ламинарии) функциональными пищевыми ингредиентами могут являться витамин С и/или йод (соответственно добавкам). Поэтому в йогуртах «Амурский лучик плюс» и «Морской лучик плюс» определяли витамин С, а в йогуртах «Морской» и «Морской лучик плюс» также состав минеральных веществ (в том числе йод).

Расчет по удовлетворению суточной потребности в витамине С и йоде был проведен для 125 г новых йогуртов, так как по результатам опроса потребителей, наиболее востребованная масса упаковки йогурта составила 125 г. Было показано, что «Йогурты с растительными добавками» по содержанию

витамина С и йода можно отнести к обогащенным продуктам питания с функциональными ингредиентами – витамином С и йодом. Употребление готовых йогуртов позволит удовлетворить суточную потребность организма человека в витамине С в среднем на 35%, а в йоде – на 95%.

Таблица 7

**Пищевая и энергетическая ценность йогуртов
«Йогурты с растительными добавками» и аналогов**

Наименование йогурта	Пищевая ценность, г/100 г продукта			Энергетическая ценность, Ккал
	белки	жиры	углеводы	
<i>Йогурты с массовой долей жира 1,5%</i>				
«Морской»	4,8±0,2	1,5±0,1	4,2±0,1	49,5
«Амурский лучик плюс»	4,8±0,1	1,5±0,1	5,0±0,2	52,7
«Морской лучик плюс»	4,8±0,2	1,5±0,1	5,1±0,1	53,1
«Амурский»	3,4±0,2	1,5±0,1	12,6±0,1	77,5
<i>Йогурты с массовой долей жира 3,2%</i>				
«Морской»	4,8±0,1	3,2±0,1	4,2±0,2	64,8
«Амурский лучик плюс»	4,8±0,1	3,2±0,1	5,0±0,1	68,0
«Морской лучик плюс»	4,8±0,1	3,2±0,1	5,1±0,1	68,4
«Molli»	2,8±0,1	3,2±0,1	13,8±0,2	95,2

Источник: составлено авторами

Проведенные исследования органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности обогащенных йогуртов в процессе хранения позволили установить срок годности новых продуктов не более 7 суток при температуре 4±2°С. В конце срока годности (на 7-е сутки хранения) содержание витамина С уменьшилось на 10% по сравнению со свежеприготовленными образцами йогуртов, а йода – на 30%. Но, несмотря на это, йогуртовый продукт содержал функциональные ингредиенты в достаточно высоких концентрациях и мог восполнить суточную потребность в витамине С на 31–32% и йоде – на 67%.

Заключение

Таким образом, по результатам исследования:

1. Обосновано использование дальневосточного растительного сырья наземного и водного генеза – актинидии коломикта и ламинарии японской в качестве наполнителей для производства обогащенных йогуртов, обоснованы основные технологические параметры получения полуфабрикатов для новых йогуртов: порошок из ламинарии японской, пюре из плодов актинидии коломикта. Разработанные (рационализированные) технологии пюре и порошка позволили сохранить значительную часть биологически активных веществ (витамина С и йода) в этих полуфабрикатах. Изучен химический состав полуфабрикатов и установлены их сроки годности: не более 12 месяцев – для пюре из актинидии коломикта и не более 3 месяцев – для порошка из ламинарии.
2. Экспериментальным путем разработаны рецептуры новых йогуртов, установлены оптимальные концентрации – 5% пюре из плодов актинидии, 0,5% – порошка из ламинарии для производства новых йогуртов. Для придания

сладкого вкуса йогуртам был использован подсластитель стевиозид (Е960) в концентрации 0,01%.

3. Разработана технология новых йогуртов с использованием полуфабрикатов из дальневосточного растительного сырья – актинидии коломикта и ламинарии японской (в ассортименте). Показано, что введение в рецептуру йогуртов полуфабрикатов сокращает время сквашивания до 3,5–5 часов. Низкая калорийность новых йогуртов обусловлена отсутствием в их составе сахара. На новые виды йогуртов утверждена нормативная документация – СТО 02067994-001-2017 «Йогурты с растительными добавками. Технические условия». Новые йогурты являются обогащенными продуктами, содержащими витамин С и йод в функционально значимых концентрациях. Употребление 125 г йогуртов восполнит суточную потребность в йоде на 95%, в витамине С – на 35%. Срок годности новых продуктов составил не более 7 суток при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Список источников / References

1. Коденцова В.М. Обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами как способ повышения их пищевой ценности // Пищевая промышленность. - 2014. - № 3. - С. 14–17. [Kodentsova V.M. Obogashchenie pishchevyh produktov massovogo potrebleniya vitaminami i mineral'nymi veshchestvami kak sposob povysheniya ih pishchevoj tsennosti // Pishchevaya promyshlennost'. - 2014. - № 3. - S. 14–17.]
2. Догарева Н.Г., Ребезов М.Б. Йогурт – продукт лечебно-профилактического и специального питания / Университетский комплекс как региональный центр образования науки и культуры. - 2017. - С. 1566-1572. [Dogareva N.G., Rebezov M.B. Jogurt – produkt lechebno – profilakticheskogo i special'nogo pitaniya / Universitetskij kompleks kak regional'nyj centr obrazovaniya nauki i kul'tury. - 2017. - S. 1566-1572.]
3. Bertolino M., Belviso S., Dal Bello B., Ghirardello D., Zeppa G. Influence of the addition of different hazelnut skins on the physicochemical, antioxidant, polyphenol and sensory properties of yogurt // Food Science and Technology. - 2015. - V. 63, Is. 2.- P. - 1145-1154.
4. Тагильцев Ю.Г. Недревесные лесные ресурсы: пищевые, лекарственные, плодово-ягодные, технические. – Хабаровск: Издательство Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. - 127 с. [Tagil'tsev Ju.G. Nedrevesnye lesnye resursy: pishchevye, lekarstvennyye, plodovo-jagodnye, tehnicheckie. – Habarovsk: Izd. Tihookean. gos. un-ta, 2014. - 127 s.]
5. Палагина М.В., Черевач Е.И., Фищенко Е.С. Дальневосточные пищевые ресурсы: химический состав, свойства и роль в производстве функциональных продуктов питания: учебное пособие. – Москва: Издательство «Перо», 2016. – 90 с. [Palagina M.V., Cherevach E.I., Fishchenko E.S. Dal'nevostochnye pishchevye resursy: himicheskij sostav, svojstva i rol' v proizvodstve funkcional'nyh produktov pitaniya: uchebnoe posobie. – Moskva: Izdatel'stvo «Pero», 2016. – 90 s.]
6. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>. [Tehnicheckij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii» (TR TS 033/2013) - [EHlektronnyj resurs] - Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/499050562>.]
7. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200102731>.

- [GOST 31449-2013 Moloko korov'e syroe. Tekhnicheskie usloviya [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200102731>.]
8. ГОСТ 33629-2015 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия (с Поправкой) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200127450>. [GOST 31449-2013 Moloko korov'e syroe. Tekhnicheskie usloviya [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200102731>.]
 9. Палагина М.В., Богрянцева И.Э., Понамарев В.В., Фищенко Е.С. Обоснование разработки новых питьевых йогуртов на основе технологии кисломолочных напитков функционального назначения // Известия ДВФУ. – 2016. – №4. – С. 56 – 69. [Palagina M.V. Bogrjanceva I.E., Ponomarev V.V., Fishhenko E.S. Obosnovanie razrabotki novyh pit'evyh jogurtov na osnove tehnologii kislomolochnyh napitkov funkcional'nogo naznachenija // Izvestija DVFU. – 2016. – №4. – S. 56 – 69.]
 10. Палагина М.В., Фищенко Е.С., Козырева Е.С., Белкин В.Г., Золотова В.И. Перспективы использования дальневосточных дикорастущих растений в технологии кисломолочных напитков – йогуртов // Известия ДВФУ. – 2018. – №3. – С. 141 – 148. [Palagina M.V., Fishchenko E.S., Kozyreva E.S., Belkin V.G., Zolotova V.I. Perspektivy ispol'zovaniya dal'nevostochnyh dikorastushchih rastenij v tehnologii kislomolochnyh napitkov – jogurtov // Izvestiya DVFU. – 2018. – №3. – S. 141 – 148.]
 11. ГОСТ 32742–2014 Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные, консервированные асептическим способом. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с. [GOST 32742–2014 Polufabrikaty. Pyure fruktovye i ovoshchnye, konservirovannye asepticheskim sposobom. Tekhnicheskie usloviya. – М.: Standartinform, 2014. – 12 s.]
 12. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. - М.: Стандартинформ, 2008. - 12 с. [GOST R 52349-2005 Produkty pishhevye funkcional'nye. Terminy i opredelenija. - М.: Standartinform, 2008. - 12 s.]
 13. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с. [MR 2.3.1.2432-08 Normy fiziologicheskikh potrebnostej v ehnergii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. Metodicheskie rekomendacii. – М.: Federal'nyj centr gigeny i ehpidimiologii Rospotrebnadzora, 2009. – 36 s.]
 14. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/56571> [GOST 31981-2013 Jogurty. Obshhie tehnicheskie uslovija [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/56571>.]

Сведения об авторах / About authors

Палагина Марина Всеволодовна, доктор биологических наук, профессор, профессор базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», *заведующий Научно-исследовательской лабораторией фундаментальных и прикладных проблем товароведения*, Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус G, каб. 337. *E-mail: palagina.mv@dvfu.ru*
ORCID ID 0000-0002-1926-0617.

Marina V. Palagina, Doctor of Biological Sciences, Professor, the Specialized Department «Bioeconomy and Food Security», Head of the Research Laboratory of Fundamental and Applied Problems of Commodity Science, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Office 337, building G, FEFU campus, Russky Island, Vladivostok, Russia 690920. *E-mail: palagina.mv@dvfu.ru* ORCID ID 0000-0002-1926-0617.

Богрянцева Ирина Эдуардовна, аспирант базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус G. *E-mail: bogriantseva.ied@dvfu.ru*

Irina E. Bogriantseva, Postgraduate Student, the Specialized Department «Bioeconomy and Food Security», School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Building G, FEFU campus, Russky Island, Vladivostok, Russia 690920. *E-mail: bogriantseva.ied@dvfu.ru*

Олейник Елена Борисовна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус G. *E-mail: oleynik.eb@dvfu.ru*

Elena B. Oleinik, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor, the Department of Business Informatics and Economic-Mathematical Methods, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Building G, FEFU campus, Russky Island, Vladivostok, Russia 690920. *E-mail: oleynik.eb@dvfu.ru*

Черевач Елена Игоревна, доктор технических наук, доцент, профессор базовой кафедры «Биоэкономики и продовольственной безопасности», Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус G. *E-mail: cherevach.ei@dvfu.ru*

Elena I. Cherevach, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, the Specialized Department «Bioeconomy and Food Security», School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Building G, FEFU campus, Russky Island, Vladivostok, Russia 690920. *E-mail: cherevach.ei@dvfu.ru*