

УДК 664.8:613.22

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР



FOOD FEATURES FOR PEOPLE WORKING IN FREEZING TEMPERATURES

Касьянов Геннадий Иванович

Кубанский государственный
технологический университет
g_kasjanov@mail.ru

Мишкевич Эвелина Юрьевна

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. Большая часть территории Российской Федерации (до 70 %), находится в малонаселенных северных и арктических районах. Здесь находятся главные природные богатства страны – природный газ (более 90 %), золото (около 40 %), платина (47 %), алмазы (100 %), нефть (60 %). В освоении пространств Арктики и Северного Морского Пути участвует более 1 млн. человек, работающих в основном вахтовым способом. Неблагоприятные погодные условия на севере страны – мороз, стрессовые ситуации, аperiodичность освещенности, необходимость адаптации к северным условиям, бытовые неудобства, приводят к нарушениям энергетического равновесия, сбалансированности состава питания по основным пищевым и биологически активным соединениям. При работе на холоде организму человека требуется повышенное содержание белков, жиров и медленных углеводов, в сочетании с пряностями, витаминами и микроэлементами. В статье авторы представляют один из вариантов конструирования рецептур продуктов специализированного назначения. Отличительной особенностью проекта является обработка пищевого и пряно-ароматического сырья жидким диоксидом углерода, позволяющая стерилизовать сырье и разделять на фракции. Предложен набор продуктов на завтрак, обед и ужин.

Ключевые слова: арктический пояс, коренное население, вахтовый способ, специализированное питание, экология, рацион питания.

Kasyanov Gennady Ivanovich

Kuban State technological university
g_kasjanov@mail.ru

Mishkevich Evelina Yurievna

Kuban State technological university

Annotation. Most of the Russian Federation (up to 70%) is located in sparsely populated northern and arctic areas. The country's main natural resources are natural gas (over 90 %), gold (about 40 %), platinum (47 %), diamonds (100 %) and oil (60 %). More than 1 million people are involved in the development of the Arctic and Northern Sea Route areas, working mainly on a rotational basis. Unfavorable weather conditions in the north of the country - frost, stressful situations, aperiodicity of light, the need to adapt to the northern conditions, household inconveniences, lead to violations of the energy balance, the balance of nutrition composition of the main food and biologically active compounds. When working in cold, the human body requires an increased content of proteins, fats and slow carbohydrates, combined with spices, vitamins and trace elements. In the article the authors present one of the variants of designing formulas for specialized products. Distinctive feature of the project is processing of food and spicy aromatic raw materials with liquid carbon dioxide, which allows to sterilize the raw materials and divide them into fractions. A set of products for breakfast, lunch and dinner is offered.

Keywords: Arctic belt, indigenous peoples, shift mode, specialized nutrition, ecology, diet.

Введение

Арктическая зона планеты относится к обширному географическому региону Северного Ледовитого океана площадью 22 млн км² и представляет территории и шести стран – Америки, Гренландии, Исландии, Канады, Норвегии и России. С учетом жителей некоторых районов Швеции и Финляндии, общее население этих районов составляет около 4 млн чел, из которых примерно 360 тыс. относятся к коренным народам.

Только в сравнительно недавнее время власти приарктических государств пришли к необходимости геостратегического освоения богатейшего природного потенциала этих мест. Однако суровые климатические условия (наличие низких температур, сильного ветра, осадков, годовой световой продолжительности), удаленность от промышленно развитых регионов и отсутствие транспортных артерий, значительно сдер-

живают развитие Арктической зоны. Большую опасность для природы и экологии Арктики представляет техногенное загрязнение территорий, нарушение экогенного равновесия и глобальное потепление, приводящее к таянию ледников, размораживанию слоя вечной мерзлоты и глобальным катастрофам. Дискомфортность проживания и работы людей в арктических районах способствует развитию гиповитаминоза, диабета, метаболического синдрома, сердечно-сосудистых заболеваний.

Негативное воздействие низких температур на организм человека может привести к заболеваниям органов дыхания (респираторные инфекции, бронхит, плеврит), периферической нервной системы (пояснично-крестцовый радикулит, неврит лицевого, тройничного или седалищного нерва), мышечной системы (миозит, миалгия), различным патологиям сердечнососудистой системы и желудочно-кишечными заболеваниями. Полное или локальное охлаждение организма человека способно затормозить деятельность коры головного мозга, что может отразиться на результатах производственной деятельности человека и даже привести к травмам.

Наряду с различными санитарно-техническими мероприятиями, использованием спецодежды и теплой обуви имеет большое значение разработка специализированных продуктов питания. При разработке специализированных продуктов для персонала, работающего в неотопляемых помещениях, перед учеными и производителями стоит задача достичь не только сбалансированности продукта по нутриентному составу, но и обеспечить с его помощью повышение терморегулирующих, общеукрепляющих и адаптационных возможностей организма.

Вопросам изучения особенностей режима питания людей, проживающих в районах Крайнего Севера или приезжающих на заработки из других регионов, посвящены работы российских исследователей [1, 3, 4]. В этих работах проанализирована устойчивость к холодовому стрессу людей, которые работают или проживают в суровых арктических условиях. Перед разработкой рецептур продуктов для людей в арктических регионах предстояло изучить традиционную пищевую культуру северян [2, 6, 11]. Были проанализированы положительные и отрицательные стороны рационов питания коренных жителей арктических регионов Дании (Гренландии), Исландии, Канады, Норвегии, России и США. С учетом ограниченного запаса продовольственного сырья в северных районах, необходимо организовать их доставку в необходимых количествах [5]. При конструировании состава продуктов питания для людей арктических зон, необходимо оценить роль и возможности использования в специализированных рецептурах криопротекторов и пищевых добавок [7, 9]. Коррекцию последствий холодового стресса на организм человека рекомендуется нивелировать белково-жировой состав [8, 10]. Кроме дефицита незаменимых аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот, исследователи обратили внимание на витамин D и питание беременных женщин в Гренландии [12, 18]. Большого внимания со стороны Правительств требуют уязвимые группы населения арктических регионов – инуиты, калааллиты, коряки, чукчи, эвены, юиты [13, 14]. Экологические службы Гренландии и Канады озабочены вредным воздействием северного климата на здоровье человека [15, 16]. Известный только юристам «Международный пакт о гражданских и политических правах» гарантирует, что коренные народы Арктики будут защищены от проблем глобализации в плане экологии и праву на самобытную культуру [17]. Коренные народы Гренландии, автономной единице Дании, практически утратили право употреблять местные продукты питания (калааллимернит) из-за давления проживающих на острове датчан [19]. Таким образом, стремление монополий завладеть природными ресурсами арктических районов, пренебрежительное отношение к охране окружающей среды, колонизаторские замашки, негативно отражаются на жизни и деятельности коренных северных народов и вступает в противоречие с цивилизованным освоением арктических просторов.

Государственная программа России по «Социально-экономическому развитию Арктической зоны» (в уточненной редакции от 31.08.2017 г.), предусматривает ускоренное развитие территорий Русского Севера в период до 2025 г.

Большая часть российской территории (до 70 %), относится к северной зоне или находится за Полярным Кругом. Здесь постоянно проживает около 230 тыс. жителей коренных национальностей и более 1 млн. чел. Приезжих и вахтовиков. России еще предстоит осваивать природные богатства Севера – здесь имеется более 90 % при-

родного газа, 60 % нефтяных месторождений, около 40 % запасов золота, 47 % платины, почти 100 % алмазов.

Быстрому освоению и разработке этих богатств мешают суровые погодные условия – сильные морозы и ветры, стрессовые ситуации, аperiodичность освещенности, проблемы со здоровьем, отсутствие нормального питания, бытовые неудобства.

Цель исследования

Разработка сбалансированных по составу продуктов питания для людей, работающих или проживающих в условиях низких температур. Для выполнения поставленной цели решались *следующие задачи*: подбор и характеристика сырья, пригодного для изготовления продуктов питания специализированного назначения, применения способа обработки сырья жидким диоксидом углерода с целью стерилизации и разделения сырья на фракции, разработка примерных рецептов продуктов, с повышенным содержанием белков и липидов, рекомендации по составлению режимов питания людей, работающих в условиях Арктики.

Материал и методы

Все исследования проводились в лабораторных условиях кафедры Технологии продуктов питания животного происхождения Кубанского государственного технологического университета.

На рисунке 1 представлена иерархическая схема реализации стратегии подготовки продуктов питания для работающих в условиях низких температур.



Рисунок 1 – Иерархическая схема практической реализации стратегии подготовки продуктов питания для работающих в условиях низких температур

Как видно из представленной иерархической схемы, в составе использованных нетрадиционных технологических приемов, использованы предложения от выращивания скота до составления рецептур колбасного фарша.

В качестве перспективной сырьевой базы были отобраны продукты – термодженики: мясное сырье (телятина, птица, рыба), сало свиное соленое, печень трески, капуста квашеная, орехи, пряности и CO₂-экстракты, CO₂-шроты плодово-ягодных

культур и лекарственных растений. Побочные продукты CO₂-технологии – CO₂-шроты – являются источником уникального, по своему качественному и количественному составу, биоактивного комплекса, оказывающего позитивное физиологическое воздействие на организм человека в условиях низких температур.

В виду доступности сырья и экономической целесообразности выбранные для исследования CO₂-шроты получены из сырья произрастающего на территории Краснодарского края. Производитель экстрактов и шротов – экстракционный завод ООО «Компания Караван».

Исследование процесса CO₂-экстракции

Все CO₂-шроты получены в результате обработки растительного сырья жидким диоксидом углерода в докритическом состоянии, с параметрами экстракции: давление 6,0 МПа, температура 22 °С. На рисунке 2 представлена схема установки для экстрагирования ценных компонентов из сырья жидким диоксидом углерода.

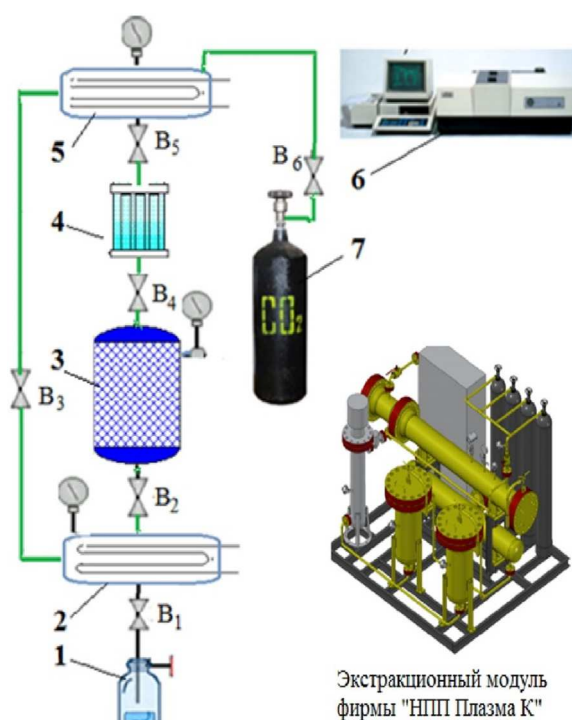


Рисунок 2 – Схема установки для докритического экстрагирования ценных компонентов из сырья:
1 – сборник экстракта; 2 – испаритель; 3 – экстрактор; 4 – сборник для жидкого растворителя;
5 – конденсатор; 6 – спектрофотометр; 7 – баллон с CO₂; V1–V6 – вентили

Предназначенное для CO₂-обработки сырье, загружается в сетчатой кассете в экстрактор 3 и заливается жидким CO₂ из сборника 4 (при открытом вентиле V₄). После пропитки сырья растворителем, открывается вентиль V₂ и образовавшаяся мисцелла поступает в испаритель 2, обогреваемого теплой водой до 60 °С. При этом входящий в состав мисцеллы жидкий диоксид углерода резко вскипает и в виде газовой фазы, через вентиль V₃ поступает в конденсатор 5, охлаждаемый холодной водой +5 °С, где диоксид углерода сжижается и через вентиль V₅ поступает в сборник 4.

Затем цикл CO₂-обработки сырья повторяется. В результате такого технологического приема получается высококонцентрированный CO₂-экстракт, используемый для обогащения состава продуктов и CO₂-шрот, представляющий собой углеводно-белково-липидную пищевую добавку.

Исследование свойств CO₂-шротов

При оценке технологического потенциала CO₂-шротов полученных из плодово-ягодного сырья были изучены их химические составы. В таблице 1 представлены уточненные данные.

**Отраслевые научные и прикладные исследования:
Производство, переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**

Таблица 1 – Химический состав CO₂-шротов

Продукт	Массовая доля компонента, г/100 г				
	Белок	Углеводы	Жир	Влага	Зола
CO ₂ -шрот шиповника (Rosa)	20,6	53,2	17,7	6,0	2,2
CO ₂ -шрот смородины черной (Ribes nigrum)	14,2	59,4	15,8	6,5	1,9
CO ₂ -шрот облепихи (Hipporhae)	20,0	55,5	13,7	8,3	2,7
CO ₂ -шрот малины обыкновенной (Rubus idaeus)	15,5	65,9	11,1	5,5	1,5

Данные таблицы 1 подтверждают, что обработка растительного сырья жидким диоксидом углерода в до критическом состоянии приводит к количественному изменению в содержании основных макроэлементов. Из-за удаления влаги в CO₂-шротах в значительной степени увеличилось содержание белка, углеводов и жиров. В CO₂-шротах шиповника и облепихи содержание белка возросло до 20,6 и 20,0 г в 100 г продукта соответственно. В CO₂-шроте малины содержания углеводов увеличилось в почти в 5,5 раз. Фракция жиров возросла в CO₂-шроте шиповника с 0,15 г до 17,7 г в 100 г продукта, в CO₂-шроте смородины черной с 0,4 г до 15,8 г в 100 г продукта.

Таблица 2 – Содержание сахара в CO₂-шротах

Продукт	Массовая доля компонента, г/100 г				
	Пищевые волокна	Общий сахара	Фруктоза	Глюкоза	Сахароза
CO ₂ -шрот шиповника (Rosa)	24,8	28,9	7,6	11,6	9,7
CO ₂ -шрот смородины черной (Ribes nigrum)	22,8	36,3	10,2	11,8	14,3
CO ₂ -шрот облепихи (Hipporhae)	19,4	28,7	9,2	9,3	10,2
CO ₂ -шрот малины обыкновенной (Rubus idaeus)	28,7	36,7	9,9	13,2	13,5

Известно, что некоторые полисахариды обладают противовоспалительным действием, положительно воздействуя на иммунную и эндокринную системы. Как видно из таблицы 2 существенных изменений в количественном содержании сахаров в CO₂-шротах не произошло. Лидером по содержанию сахара является CO₂-шрот малины – 36,7 г. Сохранность сахаров в CO₂-шроте малины, преимущественно в виде моно- и дисахаридов, позволяет судить об его хорошей усвояемости.

В CO₂-шроте шиповника обнаружено три фракции пектиновых полисахаридов, состоящих из α-1,4 – связанных остатков D-галактуронової кислоты и остатков арабинозы, галактозы, рамнозы, ксилозы и маннозы. Эти полисахариды повышают адгезивность макрофагов, что подтверждается многими исследованиями.

Таблица 3 – Содержание некоторых витаминов в CO₂-шротах

Массовая доля компонента	CO ₂ -шрот шиповника (Rosa)	CO ₂ -шрот смородины черной (Ribes nigrum)	CO ₂ -шрот облепихи (Hipporhae)	CO ₂ -шрот малины обыкновенной (Rubus idaeus)
1	2	3	4	5
β-каротин, мкг	657	44	700	47
Витамин Е, мг	0,5	0,1	2,1	0,2
Тиамин, мг	0,05	0,03	0,03	0,02
Рибофлавин, мг	0,13	0,04	0,05	0,05

**Отраслевые научные и прикладные исследования:
Производство, переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
Ниацин, мг	0,6	0,3	0,4	0,6
Пиридоксин, мг	н/д	0,13	0,11	0,07
Фолаты, мкг	н/д	5	9	6
Пантотеновая кислота, мг	н/д	0,4	0,15	0,2
Биотин, мкг	н/д	2,4	3,3	1,9
Витамин С, мг	450	99	122	18

Результаты определения сохранности витаминов в СО₂-шротах (табл. 3) позволяют говорить, что витамины группы В сохранились практически полностью. По сравнению с сырьем в СО₂-шротах есть дефицит липофильных биологически активных веществ – каротиноидов и тритерпеновых соединений. Однако, например в СО₂-шроте шиповника тритерпеновые соединения при исследовании не представляют большой важности, так как накапливаются в большей степени в листьях и корнях, а не в плодах.

Почти в 2 раза уменьшилось содержание аскорбиновой кислоты в СО₂-шроте смородины черной. Наименьшие потери витамина С в результате СО₂-экстракции произошли в СО₂-шроте шиповника.

Содержащиеся в СО₂-шротах органические кислоты обеспечивают ярко выраженный антисептический, жаждоутоляющий и антиоксидантный эффект. Содержание лимонной и яблочной кислот в СО₂-шроте шиповника практически не изменилось и достигает 1,2 % от общего содержания свободных органических кислот.

В СО₂-шроте малины содержание свободных органических кислот достигает 5 %, на долю лимонной, яблочной, янтарной и муравьиной приходится 3,5 %

Среди фенолкарбоновых кислот в СО₂-шроте малины идентифицированы эллаговая, ферруловая, р-кумаровая и салициловая кислоты.

Флавоноиды, содержащиеся в СО₂-шроте шиповника в основном представлены рутинном, кверцетинном и изокверцетинном. Эта группа биологически активных веществ обладает каплеяроукрепляющей активностью. Также обнаружены цианидин-3-глюкозид, пеларгонидин-3,5-глюкозид и проантоцианидиновые производные (процианидины В₁, В₂, В₃, В₄).

Обнаружено, что в СО₂-шроте малины есть антоцианы и флавоноиды. На долю антоцианов приходится до 60 % от общего содержания фенольных соединений СО₂-шрота малины и в основном они представлены цианидин-3,5-диглюкозидом, цианидин-3-софорозодом, цианидин-3-глюкозидом, пеларгонидин-3-глюкозидом и пеларгонидин-3-рутинозидом, а на долю флавоноидов приходится 3–4 % , представленные в основном кверцетинном.

Таблица 4 – Содержание макро- и микроэлементов в СО₂-шротах

Массовая доля компонента	СО ₂ -шрот шиповника (Rosa)	СО ₂ -шрот смородины черной (Ribes nigrum)	СО ₂ -шрот облепихи (Hippophae)	СО ₂ -шрот малины обыкновенной (Rubus idaeus)
Натрий, мг	5	32	4	10
Калий, мг	23	350	193	224
Кальций, мг	28	36	22	40
Магний, мг	8	31	30	22
Фосфор, мг	8	33	9	37
Железо, мг	1,3	1,3	1,4	1,2

Как видно из таблицы 4 содержание макро- и микроэлементов в CO_2 -шротах не изменилось.

Среди биологически активных веществ CO_2 -шрота душицы обыкновенной идентифицированы дубильные вещества, аскорбиновая кислота и флавоноиды. В следовых количествах обнаружены летучие и ароматические соединения, составляющие основу эфирного масла. В исходном сырье основным веществом эфирного масла является тимол, содержание которого составляет почти 50 % от всех ароматических соединений. Присутствие тимола в CO_2 -шроте душицы обыкновенной лишь в следовых количествах, что в некоторой степени снижает его противовоспалительные, болеутоляющие и антисептические свойства.

CO_2 -шрот ромашки аптечной сохранил в своем составе полисахариды, обеспечивающие ему иммуностимулирующие свойства, из сопутствующих веществ – кумарины, полииновые соединения, некоторые свободные органические кислоты, фитостерин и холин. Не удалось обнаружить в CO_2 -шроте ромашки аптечной азулен – циклический ненасыщенный углеводород, составляющий основу эфирного масла в исходном сырье и придающий ему противовоспалительные свойства. Зато в CO_2 -шроте ромашки аптечной сохранились флавоноиды – атегенин и апиин, обладающие спазмолитическим и антивирусным действием.

В CO_2 -шроте эхинацеи пурпурной сохранились следующие биологически активные соединения: полисахариды (гетероксинаны, арабинорамногалактаны), флавоноиды, оксикоричные кислоты (цикориевая, фуруловая, кумаровая и кофейная), дубильные вещества, сапонины, полиамины, насыщенный кетоспирт – эхинолон, эхинакозид и эхинацин. В результате CO_2 -экстракции из исходного сырья эхинацеи пурпурной были извлечены летучие и ароматические соединения, входящие в состав эфирного масла.

В связи с тем, что в CO_2 -шроте эхинацеи пурпурной практически не изменилось содержание цикориевой кислоты, то можно утверждать о его иммуномодулирующей и противовирусной активности.

В результате макроскопического исследования (рис. 3) изучен внешний вид CO_2 -шротов и дана оценка их органолептическим показателям.



Рисунок 3 – CO_2 -шроты исследуемого сырья:

- а) – CO_2 -шрот облепихи; б) – CO_2 -шрот шиповника; в) – CO_2 -шрот смородины черной;
г) – CO_2 -шрот малины обыкновенной; д) – CO_2 -шрот ромашки аптечной;
е) – CO_2 -шрот душицы обыкновенной; ж) – CO_2 -шрот эхинацеи пурпурной

Результаты оценки внешнего вида исследуемых CO_2 -шротов представлены в таблице 5. Эксперты высоко оценили образцы CO_2 -шротов и пришли к единому мнению, что обработка сырья жидким диоксидом углерода в до критическом состоянии не приводит к существенным изменениям аромата, цвета и вкуса.

Таблица 5 – Органолептическая оценка CO₂-шротов

Показатель	CO ₂ -шрот шиповника (<i>Rosa</i>)	CO ₂ -шрот смородины черной (<i>Ribes nigrum</i>)	CO ₂ -шрот облепихи (<i>Hippophae</i>)	CO ₂ -шрот малины обыкновенной (<i>Rubus idaeus</i>)	CO ₂ -шрот эхинацеи пурпурной (<i>Echinacea purpurea</i>)	CO ₂ -шрот ромашки аптечной (<i>Matricaria chamomilla</i>)	CO ₂ -шрот душицы обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i>)
Цвет	красный	чернильный	темно-желтый	красный	зеленый	желто-коричневый с бело-желтыми вкраплениями	желто-коричневый
Аромат	соответствует каждому виду плодово-ягодного и лекарственного растительного сырья						
Консистенция	хлопья различных размеров (от 5 мм до 15 мм) с включениями в виде кусочков кожицы плодов и их семян				смесь кусочков стеблей, листьев и цветков различных размеров с резано-пресованной массой		

Микроскопическое исследование позволило установить, что CO₂-шроты имеют рыхлую, пористую структуру. Связано это с частичным разрушением клеточных стенок сырья в ходе CO₂-экстракции. Пористая структура CO₂-шротов повышает почти в 3 раза выход биологически активных веществ при дальнейшей технологической переработке, что подтверждает целесообразность их использования при производстве безалкогольных бальзамов.

При производстве безалкогольных бальзамов специализированного назначения, направленных на укрепление иммунной системы организма человека и повышение его адаптационных возможностей в условиях низких температур необходимо осуществлять подбор технологии с учетом, обеспечения максимальной сохранности биологически активных веществ сырья.

При обработке сырья жидким диоксидом углерода происходит частичное разрушение клеточных стенок, обеспечивая рыхлую и пористую структуру CO₂-шротам. Пористая структура CO₂-шротов повышает почти в 3 раза выход биологически активных веществ при дальнейшей технологической переработке. После обработки, CO₂-шроты корнеплодов измельчаются на дробилке и пропускаются через сито с диаметром отверстий 0,5–1,0 мм и пропускаются через магнитные заграждения.

Подготовка продуктов переработки сельскохозяйственной птицы

Чистое и доброкачественное животное сырье измельчают на волчке с диаметром решетки D = 3 мм.

Биотрансформацию вторичных продуктов разделки и переработки сельскохозяйственной птицы проводят симбиотическим микробным консорциумом в термостатируемой емкости с мешалкой при температуре 4 ± 2 °С в течение 40 часов.

В состав симбиотического микробного консорциума вошли штаммы молочнокислых бактерий и микрококков: *Lactobacillus casei* МДП – 1 (В 4542), *Lactobacillus plantarum* LPM – 100 (В 8899), *Pediococcus pentosaceus* PDA – 23 (В 8894), *Staphylococcus carnosus* 108 (В 8953), *Micrococcus* sp. 38 (В 1619) в соотношении 1:1:1:1:1.

Сухие лиофилизированные культуры растворяют в 250 мл обезжиренного молока температурой 35 °С и перемешивают в течение 20 минут. Растворенные в молоке баккультуры активизируют с помощью ЭМП НЧ. Рекомендуемые параметры обработки: частота – 55 Гц, время – 20 минут, электромагнитная индукция – 400 А/м.

Активизированный симбиотический микробный консорциум (количество клеток не менее 3,0×10⁹ КОЕ/г) вносят в количестве 1,5 % к массе измельченного мясного сырья.

Производство бульонного кубика. В биотрансформированную мясную массу вводят процеженную и упаренную в 10 раз воду/бульон с солью и с CO₂-экстрактами перца душистого, черного молотого и петрушки и лавровым листом. Далее смесь замораживают и сублимируют в течение 5–7 часов под давлением 50–60 Па. Массовая доля влаги высушенной мясной массы не должна превышать 4–5 %. Формование высушенной мясной массы происходит в штамп-прессе в кубики массой 16 г.

Приготовление сливочного крем-супа с овощами и курицей

CO₂-шрот репы производят по ранее описанному способу. Из картофеля получают сухое картофельное пюре. Для этого картофель инспектируют, очищают, нарезают на пластины толщиной 14–20 мм, еще раз промывают с целью удаления свободного крахмала и направляют на варку. Варку проводят паром при температуре 98–100 °С в течение 20–40 мин. Сваренный картофель измельчают в пюре и смешивают в смесителе с предварительно пассерованными при температуре 120 °С в свином жире овощами (морковь, лук, сельдерей и сладкий перец) и пастеризованным молоком при температуре не ниже 70 °С. После протирают еще раз через перфорированную поверхность с отверстиями диаметром 0,5–1,0 мм. Полученную суспензию направляют в распылительную сушилку. Температура воздуха на входе в сушильную камеру должна составлять 160–180 °С, на выходе 65–85 °С. Высушенный картофель просеивают.

CO₂-экстракты перца душистого, черного молотого, горчицы, пертушки и укропа наносят на пищевую соль.

Подготовленную соль и лавровый лист соединяются с основными компонентами и тщательно перемешиваются в смесительной машине, откуда полуфабрикат поступает в расфасовочный аппарат.

Бульонный кубик производят из биотрансформированной мясной массы механической дообвалки спино-лопаточной и пояснично-кресцовой частей кур.

Приготовление супа-пюре свекольного с курицей

CO₂-шрот свеклы и моркови производят по ранее описанному способу. Сладкий перец, лук и сельдерей пассеруют при температуре 120 °С в свином жире, протирают через перфорированную поверхность с отверстиями диаметром 0,5–1,0 мм и направляют в распылительную сушилку. Температура воздуха на входе в сушильную камеру должна составлять 160–180 °С, на выходе 65–85 °С.

CO₂-экстракты перца душистого, черного молотого, горчицы, пертушки и укропа соединяют с солью.

Подготовленную соль и лавровый лист соединяются с основными компонентами и тщательно перемешиваются в смесительной машине, откуда полуфабрикат поступает в расфасовочный аппарат.

Бульонный кубик производят из биотрансформированной мясной массы механической дообвалки спино-лопаточной и пояснично-кресцовой частей кур.

Приготовление супа-пюре из репы с индейкой

CO₂-шрот репы и моркови производят по ранее описанному способу.

Сладкий перец, лук и сельдерей пассеруют при температуре 120 °С в свином жире, протирают через перфорированную поверхность с отверстиями диаметром 0,5–1,0 мм и направляют в распылительную сушилку. Температура воздуха на входе в сушильную камеру должна составлять 160–180 °С, на выходе 65–85 °С.

CO₂-экстракты перца душистого, черного молотого, горчицы, пертушки и укропа наносят на пищевую соль.

Подготовленную соль и лавровый лист соединяются с основными компонентами и тщательно перемешиваются в смесительной машине, откуда полуфабрикат поступает в расфасовочный аппарат.

Бульонный кубик производят из биотрансформированной мясной массы из кожи с шеек и тушек индеек по способу приведенному в данной технологической инструкции.

Фасовка

Упаковывание супов-пюре в потребительскую тару должно быть в пачки по ГОСТ 33781-2016 из картона для упаковывания сыпучих продуктов с внутренним пакетом из полилактида (масса нетто 0,05 кг ± 5,0 %). Бульонный кубик массой 16 г упаковывается дополнительно в пергамент.

Во все рецептуры супов-пюре включены CO₂-шроты облепихи, шиповника, смородины черной, малины, ромашки аптечной, душицы обыкновенной, эхинацеи пурпурной.

На рисунке 4 показана степень обеспеченности продукта «Суп-пюре из репы с индейкой» основными пищевыми компонентами.

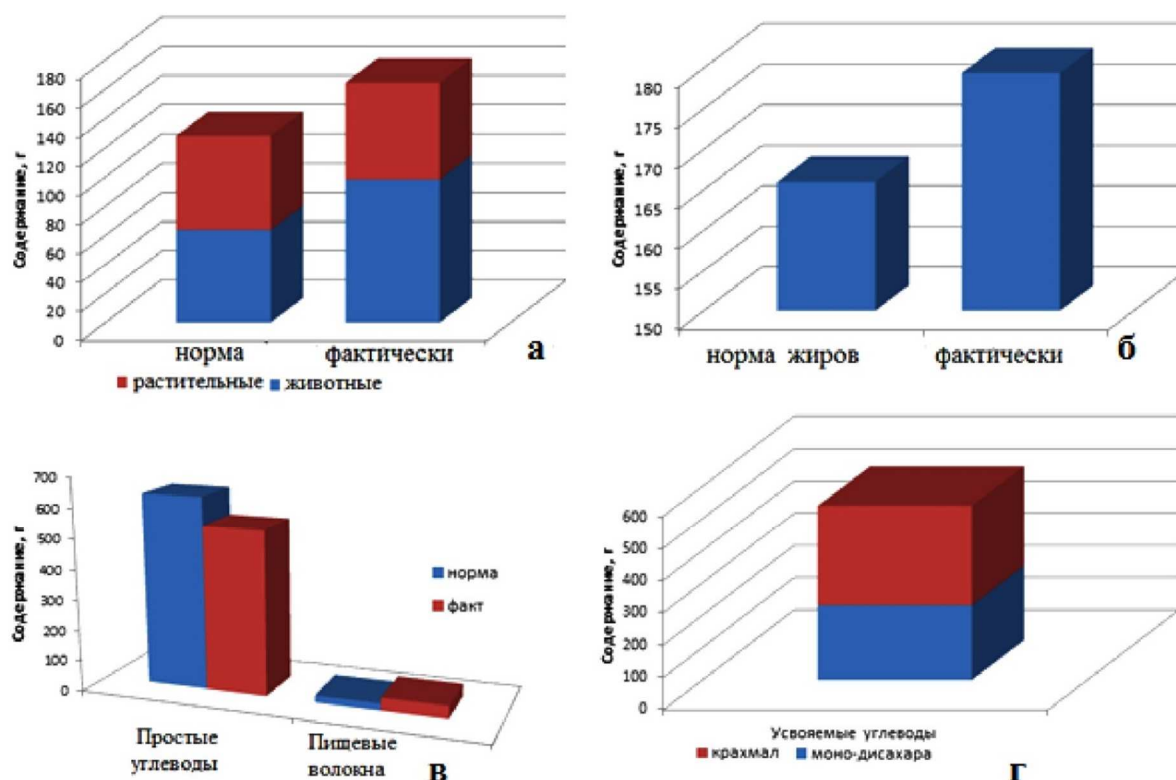


Рисунок 4 – Степень обеспеченности продукта «Суп-пюре из репы с индейкой» основными пищевыми компонентами:

а – белки; б – жиры; в – простые углеводы; г – сложные углеводы

Разработанные авторами продукты питания обладают повышенным содержанием белков и липидов, по сравнению с традиционными рецептурами.

Принципы составления меню для людей, работающих в арктических условиях

Пища является основным источником энергии при работе людей на холоде. Люди, работающие в условиях низких температур, должны получать с пищей больше животных и растительных белков, при расщеплении которых 40 % энергии преобразуется в тепло.

Пища полярника должна содержать белков 30 %, жиров 20 % и углеводов 50 %. На завтрак рекомендуется готовить каши (например, гречневую с орехами, цукатами, сливочным маслом). На обед – горячие супы-пюре (с телятиной, мясом птицы или рыбы).

Вот, например, меню для команды атомного ледокола «Вайгач»:

Завтрак: омлет с беконом, рулет бисквитный, чай с лимоном.

Обед: рассольник, шницель рубленый с картофельным пюре, салат из свежих овощей, морс, фрукты.

Полдник: сыр, колбаса, чай с лимоном.

Ужин: поджарка из свинины, пшено, морс.

На рисунке 5 представлено фактическое обеспечение калорийности белками, жирами, углеводами, при данном суточном меню.

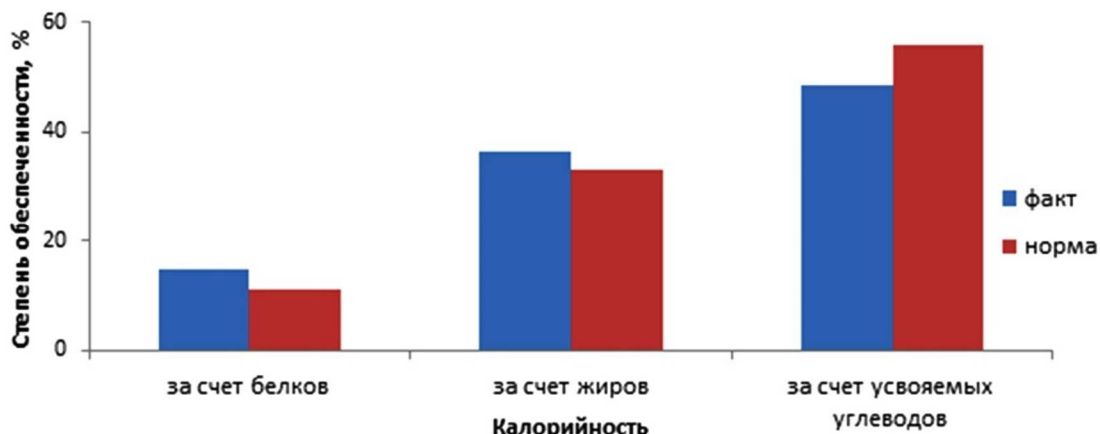


Рисунок 5 – Степень обеспеченности калорийности суточного рациона основными пищевыми веществами, %

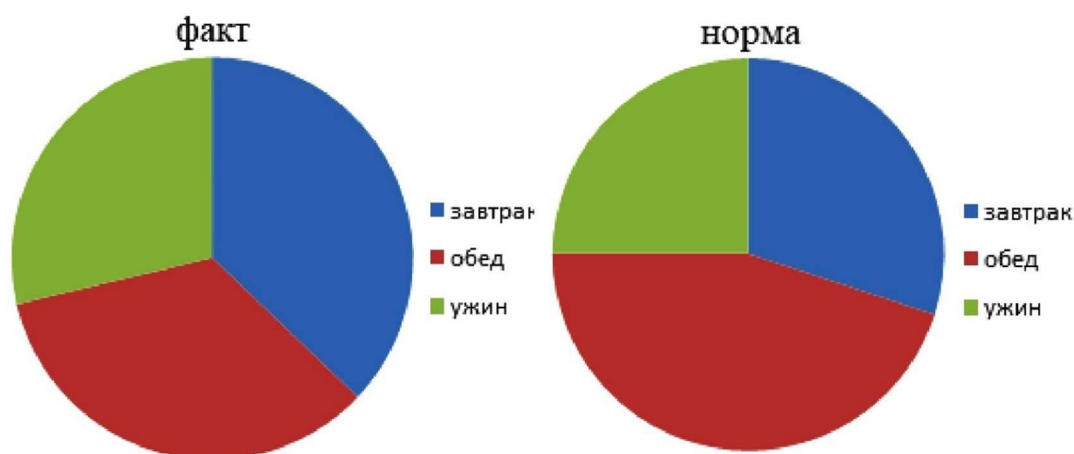


Рисунок 6 – Распределение калорийности рациона по приёмам пищи

Как видно из данных рисунков 5 и 6, рекомендуемое распределение калорийности питания людей, работающих в условиях низких температур, значительно отличается от обычных рационов питания.

Результаты

Разработаны примерные рецептуры и рекомендации по основам питания людей, работающих в условиях низких температур.

Выводы

Во время работы на предприятиях Крайнего Севера рекомендуется соблюдать режим приема пищи. При многочасовой тяжелой физической работе сохранить здоровье и работоспособность позволит качественный высококалорийный пищевой рацион. Желательно организовать регулярный прием горячей пищи. Периодически, во время отдыха, следует устраивать перекусы сухими орехово-фруктовыми или шоколадными завтраками.

Такой режим необходим для сохранения и поддержания работоспособности в течение дня. Целесообразно следующее распределение калорийности: на завтрак 30 %, на обед 40 %, на перекусы 5 % и на ужин 35 %.

Расчетная масса такого рациона составляет около 1 кг в день. Однако, высокую калорийность до 7 тыс. ккал при такой массе продуктов можно получить только за счет

преимущественного использования животных жиров и растительного масла. Но высококалорийная пища должна быть еще и достаточной по объему, для придания ощущения сытости. Рекомендуемое соотношение белков 30 %, жиров 20 %, углеводов 50 %. В случае высоких нагрузок можно увеличить содержание жиров до 30 %, включая масло оливковое или подсолнечное, сало, масло топленое, шпик.

В условиях холодового стресса и физических нагрузок потребность организма человека в энергии возрастает до 7–8 тыс. ккал в сутки.

Авторами предложены высококачественные специализированные продукты, прошедшие термическую обработку и не требующие варки. Для приема пищи достаточно растворить бульонные кубики в кипятке.

Литература

1. Батурин А.К. Изучение питания, антропометрических показателей и состава тела у коренного и пришлого населения Российской Арктики / А.К. Батурин [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86. – № 5. – С. 11–16.
2. Евменова Л.Н. Традиционная пищевая культура народов Сибири // Вестник славянских культур. – 2018. – Т. 48. – С. 67–75.
3. Еганян Р.А. Особенности питания жителей Крайнего Севера России (обзор литературы) // Профилактическая медицина. – 2013. – № 5. – С. 41–47.
4. Ермош Л.Г. [и др.]. Анализ питания работников тяжелого труда, вахтовым методом в условиях крайнего Севера // Российская Арктика. – 2018. – № 3. – С. 73–92.
5. Зворыкина Ю.В., Зворыкина Е.И. Особенности внедрения биотехнологий и оптимизации северного завоза для обеспечения продуктами питания в Арктике // Российская Арктика. – 2018. – № 3. – С. 4–23.
6. Иванова Г.В., Сафронова Т.Н. Особенности питания коренного населения арктической зоны Российской Федерации // Российская Арктика. – 2018. – № 3. – С. 63–70.
7. Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. К вопросу о роли криопротекторов в обеспечении холодоустойчивости организма / в сборнике материалов международной научно-практической конференции «Эксклюзивные технологии производства мясных, молочных и рыбных продуктов». – 2019. – С. 12–15.
8. Кочкин Р.А. Влияние потребления различных видов жиров на устойчивость центральной нервной системы к холодовому стрессу / Р.А. Кочкин [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 55. – С. 29–30.
9. Мишкевич Э.Ю. Коррекция рецептур паштетов пищевыми добавками / в сборнике матер. междунар. науч.-техн. конф. «Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения». – Краснодар : КубГТУ, 2018. – С. 75–76.
10. Попов В.Г., Белина С.А. Актуальность создания специализированных продуктов питания для населения, проживающего в условиях Арктики // Научные труды КубГТУ. – 2016. – № 14. – С. 905–913.
11. Alimov A.A. Social and economic aspects of the development of the arctic region's indigenous population in the framework of the sustainable development concept // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). – 2017. – № 4. – С. 38–46.
12. Andersen S., Jakobsen A., Laurberg P. Vitamin D status in North Greenland is influenced by diet and season: indicators of dermal 25-hydroxy vitamin D production north of the Arctic Circle. – DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114512004709> Published online by Cambridge University Press: 27 November 2012.
13. Evengard B. Vulnerable populations in the Arctic, 2011 // Global Health Action, № 4.
14. Ford J.D. et al. Vulnerability of aboriginal health systems in Canada to climate change Global Environmental Change (2010) 20(4):668–680.
15. Healey G.K. et al. Community perspectives on the impact of climate change on health in Nunavut, Canada // Arctic (2011) 64(1):89–97.
16. Jeppesen C., Bjerregaard P., & Jørgensen M. (2014). Dietary patterns in Greenland and their relationship with type 2 diabetes mellitus and glucose intolerance. Public Health Nutrition, 17, 462–470. doi: 10.1017/S136898001300013X
17. Kamrul Hossain. Globalization, Climate Change, and Indigenous Peoples in the Arctic // Globalization, International Law, and Human Rights, 2012.
18. Knudsen, A.-K.S., Long, M., Pedersen, H.S., & Bonefeld-Jørgensen, E.C. (2015). Lifestyle, reproductive factors and food intake in Greenlandic pregnant women: The ACCEPT-sub-study. //International Journal of Circumpolar Health, 74(1), 29469. doi: 10.3402/ijch.v74.29469.

19. Sowa F. (2015). Kalaalimernit: The Greenlandic taste for local foods in a globalized world. *Polar Record*, 51(258), 290–300 doi: 10.1017/S0032247414000187

References

1. Baturin A.K. Study of nutrition, anthropometric indices and body composition in the indigenous and incoming population of the Russian Arctic (in Russian) / A.K. Baturin [et al] // *Nutrition issues*. – 2017. – Vol. 86. – № 5. – P. 11–16.
2. Evmenova L.N. Traditional food culture of the Siberian peoples // *Bulletin of the Slavic cultures*. – 2018. – Vol. 48. – P. 67–75.
3. Yeganyan R.A. Features of a foodstuff of inhabitants of Far North of Russia (literature review) // *Prophylactic medicine*. – 2013. – № 5. – P. 41–47.
4. Yermosh L.G. [et al]. Analysis of power supply of workers of heavy work, by a rotational method in conditions of the extreme North (in Russian Arctic). – 2018. – № 3. – P. 73–92.
5. Zvorykina Yu.V., Zvorykina E.I. Peculiarities of the introduction of the biotechnologies and optimization of the northern import for a food supply in Arctic // *Russian Arctic*. – 2018. – № 3. – P. 4–23.
6. Ivanova G.V., Safronova T.N. Peculiarities of the indigenous population nutrition of the Russian Arctic zone // *Russian Arctic*. – 2018. – № 3. – P. 63–70.
7. Kasianov G.I., Mishkevich E.Yu. To a question on a role of cryoprotectors in maintenance of cold stability of an organism (in collection of materials of the international scientific-practical conference «Exclusive technologies of manufacture of meat, dairy and fish prod products»). – 2019. – P. 12–15.
8. Kochkin R.A. Influence of consumption of various kinds of fats on stability of the central nervous system to cold stress / R.A. Kochkin [et al] // *Nutrition issues*. – 2018. – Vol. 87. – № 55. – P. 29–30.
9. Mishkevich E.Yu. Correction of pâté recipes by food additives / in collection of mater. of the international scientific-technical conf. «Innovative technologies, equipment and additives for pre-processing of raw materials of animal origin». – Krasnodar : Kuban State Technical University, 2018. – P. 75–76.
10. Popov V.G., Belina S.A. Actuality of creation of specialized foodstuffs for the population living in the Arctic conditions // *Proc. of Kuban State Technical University*. – 2016. – № 14. – P. 905–913.
11. Alimov A.A. Social and economic aspects of the development of the arctic region's indigenous population in the framework of the sustainable development concept // *Society. Wednesday. Development (Terra Humana)*. – 2017. – № 4. – P. 38–46.
12. Andersen S., Jakobsen A., Laurberg P. Vitamin D status in North Greenland is influenced by diet and season: of dermal 25-hydroxy vitamin D production north of the Arctic Circle. – DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114512004709> Published online by Cambridge University Press: 27 November 2012.
13. Evengard B. Vulnerable in the Arctic, 2011 // *Global Health Action*, № 4.
14. Ford J.D. et al. Vulnerability of aboriginal health systems in Canada to climate change *Global Environmental Change* (2010) 20(4):668–680.
15. Healey G.K. et al. Community perspectives on the impact of climate change on health in Nunavut, Canada // *Arctic* (2011) 64(1):89–97.
16. Jeppesen C., Bjerregaard P., & Jørgensen M. (2014). Dietary patterns in Greenland and their relations with type 2 diabetes mellitus and glucose intolerance. *Public Health Nutrition*, 17, 462–470. doi: 10.1017/S136898001300013X
17. Kamrul Hossain. *Globalization, Climate Change, and Indigenous Peoples in the Arctic* // *Globalization, International Law, and Human Rights*, 2012.
18. Knudsen, A.-K.S., Long, M., Pedersen, H.S., & Bonefeld-Jørgensen, E.C. (2015). Lifestyle, reproductive and food intake in Greenlandic pregnant women: The ACCEPT-sub-study // *International Journal of Circumpolar Health*, 74(1), 29469. doi: 10.3402/ijch.v74.29469
19. Sowa F. (2015). Kalaalimernit: The Greenlandic taste for local foods in a globalized world. *Polar Record*, 51(258), 290–300 doi: 10.1017/S0032247414000187