

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ,  
СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПО ОСНОВНЫМ НУТРИЕНТАМ  
RECEPTION OF THE FOOD STUFFS  
BALANCED ON CORES NUTRIENTS

*Б. М. Гусейнова, Т. И. Даудова\**

*B. M. Gusejnova, T. I. Daudova\**

*Дагестанский государственный технический университет  
\*УРАН Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН  
Dagestan state technical university*

*\*Establishment the Russian academy of sciences Near-  
Caspian institute of biological resources of the Dagestan  
centre of science of the Russian academy of sciences*

*The structure of biocomponents of the fruits-berry mixes received with use of fast freezing is researched. New products have an attractive appearance, harmonious taste, are balanced on the components necessary for a treatment-and-prophylactic feed and at long storage (-18°C) keep more than 80 % of pectins, phenols, vitamins C and P.*

Современный ритм жизни, постоянные стрессы, неправильное питание, неблагоприятная экологическая обстановка – все это откладывает определенные негативные отпечатки на здоровье человека. Следовательно, необходимо находить методы его укрепления и повышения иммунных функций организма.

Известно, что пища и отдельные ее компоненты в связи с их биохимическими особенностями влияют на различные функции организма: регуляцию нервной деятельности и иммунной активности, поддержание кислотно-щелочного баланса, антиоксидантную защиту и др. Поэтому в России, как и в других странах, отмечается устойчивая тенденция повышения интереса к потреблению продуктов питания с лечебно-профилактическим эффектом, изготовленных из экологически безопасного натурального сырья.

Одним из главных компонентов сбалансированного питания профилактического и лечебного назначения являются свежие плоды и ягоды [1]. К сожалению, не все существующие сорта плодов и ягод характеризуются высоким содержанием углеводов, фенольных соединений, витаминов, а также других веществ, необходимых для баланса полезных составляющих в питании. Главной задачей, стоящей перед отраслями пищевой и перерабатывающей промышленности на современном этапе, является разработка технологий производства комбинированных продуктов питания, с направленно формируемыми свойствами и составом, сбалансированных по основным нутриентам, недостающим в рационе питания.

Дагестан, вследствие наличия благоприятных почвенно-климатических факторов, больших площадей садов и богатой базы дикорастущего растительного сырья, является важным регионом России по получению плодово-ягодной продукции.

Одним из доступных и достаточно эффективных способов, используемых в настоящее время для сохранения в пищевых продуктах биологически ценных веществ, считается быстрое замораживание, при котором резко замед-

ляются биохимические процессы, блокируется участие в них окислительных ферментов и почти полностью прекращается разрушительное действие микроорганизмов [2,4-6].

Учитывая выше сказанное, мы решили создать гомогенизированные смеси из замороженных плодов и ягод, взаимно дополняющих друг друга компонентами химического состава и обогащающих готовые продукты веществами, усиливающими их лечебно-профилактические и защитные свойства. Кроме того, нас заинтересовал вопрос, каким образом быстрое замораживание и длительное хранение влияют на сохранность полезных свойств плодово-ягодных смесей.

При разработке и создании натуральных продуктов питания лечебно-профилактического назначения необходимо знать биохимический состав сырья, пищевую ценность, специальные приемы технологической обработки, так как не каждый сорт пригоден для переработки, даже если он обладает многими агрономическими признаками [3]. Предварительно проведенная нами работа по исследованию биохимического комплекса замороженных плодов и ягод, с учетом товарного вида, достоинств аромата и вкуса [4-6] послужила основой при разработке рецептур новых продуктов.

Для приготовления опытных вариантов смесей использовали: виноград Молдова, землянику сорта Черноморочка, ежевику лесную, инжир Черный поздний, кизил лесной, малину сорта Скромница, облепиху сорта Золотая коса, терн лесной и тутовник черный. Композиции плодов и ягод подбирались таким образом, чтобы смеси были богаты веществами, усиливающими полезные свойства, имели привлекательный внешний вид и были гармоничны по вкусовым признакам. Кроме того, учитывались требования, предъявляемые к данному типу продукта, по стабильности качества в процессе низкотемпературной обработки и хранения.

Технологическая схема получения смесей состояла из этапов:

- инспекция плодов и ягод, предназначенных для приготовления смесей;
- замораживание плодов и ягод по мере наступления их созревания в соответствии с ГОСТ 29187-91, ТУ 9165-001-00493600-04 в скороморозильных аппаратах типа ГКА-4, GRUNLEND при температуре минус 30°C до достижения в центре объекта температуры минус 18°C;
- дефростация до достижения минус 5°C внутри продукта;
- гомогенизация и смешивание компонентов смесей по рецептуре, учитывающий принцип обогащения натуральными биологически активными веществами;
- упаковка в полистироловую тару вместимостью 250г;
- быстрое замораживание смесей (-30°C);
- хранение смесей (-18°C) в течение трех месяцев.

Разработанные нами рецептуры трехкомпонентных гомогенизированных смесей из замороженного плодово-ягодного сырья по выше приведенной технологической схеме показаны в таблице 1.

Для характеристики пищевой ценности, полученных нами опытных образцов, определяли: массовую концентрацию сахаров - ГОСТ 13192 и титруемых кислот - ГОСТ 25555.0-82; содержание витамина С (аскорбиновой кислоты) – йодометрически, витамина Р (рутина) и фенольных веществ – колориметриче-

ски, наличие пектиновых веществ - карбазольным методом.

**Таблица 1. Состав быстрозамороженных (-30°C) гомогенизированных плодово-ягодных смесей**

Вариант смеси	Наименование продукта	Состав
I	Инжирово-ежевично-терновая	Инжир, ежевика, терн (5:3:2)
II	Землянично-туово-кизиловая	Земляника, туовник, кизил (5:3:2)
III	Малиново-виноградно-облепиховая	Малина, виноград, облепиха (5:3:2)

*Примечание. В скобках соотношение плодов и ягод в смесях.*

Как показали исследования, низкотемпературное замораживание (-30°C) и последующее трехмесячное холодное (-18°C) хранение привели к незначительному изменению в смесях количественного содержания исследуемых нутриентов, сохранность которых в итоге составила, в среднем, 80%.

Результаты биохимических анализов, проведенных для выявления лечебно-профилактических свойств смесей, а также эффективности разработанного нами технологического процесса их производства, показаны в таблице 2.

Известно, что сахара являются основным дыхательным материалом и чаще всего накапливаются в плодах. Кроме того, такой представитель углеводов, как сахароза имеет большое народнохозяйственное значение. Она, наряду с фруктозой и глюкозой, - показатель сладости пищевых продуктов. Главенствующее положение инжира в смеси I способствовало повышению массовой концентрации сахаров до 12,7г/100см<sup>3</sup>, нивелирующей в готовой продукции высокую кислотность терна - 19,7 г/дм<sup>3</sup>.

Наибольшее количество титруемых кислот, улучшающих микрофлору организма, укрепляющих иммунитет и участвующих во многих важных биохимических процессах, было выявлено в смеси III - 16,1 г/дм<sup>3</sup>.

В соответствии с основами рационального питания содержание пектиновых веществ в суточном рационе взрослого человека должно составлять 5-6г. Включение в композиции богатых пектиновыми веществами инжира, кизила и земляники придало смесям желеобразную консистенцию и протекторные свойства, направленные на выведение из организма радионуклидов и канцерогенов. Самое значительное содержание пектиновых веществ, имелось в инжирово-ежевично-терновой композиции - 2,12%, а наименьшее в малиново-виноградно-облепиховой - 1,20%. Исследования показали, что температурный шок (-30°C) спровоцировал снижение содержания пектинов, по сравнению с их количеством в смесях до замораживания. Последующее трехмесячное хранение вызвало увеличение количества пектинов от 8,2 до 12,3%. Это можно объяснить тем, что нерастворимые в воде протопектины, содержащиеся главным образом в стенках плодовых клеток, в результате размораживания и деструктивных процессов способны переходить в растворимое состояние.

**Таблица 2. Химический состав замороженных плодов, ягод и приготовленных из них смесей**

Сырье	Массовая концентрация					
	сахаров, г/100см <sup>3</sup>	титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	пектиновых веществ, %	феноль- ных ве- ществ, мг/ дм <sup>3</sup>	вита- мина С, мг%	витами- на Р, мг/ дм <sup>3</sup>
Инжир	18,7	4,5	2,74	1632,2	2,3	995,1
Ежевика	6,9	14,6	1,72	1384,7	21,5	839,3
Терн	7,2	19,7	1,22	7473,4	16,8	1662,7
Смесь I	12,7	10,8	2,12	2831,3	11,6	1101,4
Земляника	8,4	8,3	1,78	2070,8	52,8	560,7
Туттовник	11,8	10,1	0,92	1300,6	11,7	355,2
Кизил	7,1	23,2	1,86	6200,7	25,7	1800,3
Смесь II	9,5	12,0	1,56	2665,2	35,1	760,8
Малина	7,6	14,8	0,77	1278,7	23,5	1060,2
Виноград	14,5	7,8	1,74	1029,5	7,9	191,3
Облепиха	5,2	33,6	1,31	312,7	180,6	349,5
Смесь III	9,4	16,1	1,20	1031,3	50,3	665,8

Известно, что эффективная защита от разрушительного действия свободных радикалов кислорода в организме обеспечивается антиоксидантами, в число которых входят фенольные вещества и витамин С [7-9].

Из фитохимических соединений особую значимость представляют фенолы, обладающие противовоспалительными, антиаллергическими, антивирусными и противоканцерогенными свойствами. По данным ФАО/ВОЗ, с пищевыми продуктами человек ежедневно должен потреблять до 4 г фенольных соединений различной природы [8]. Наиболее обеспеченными ими оказались I-ый и II-ой варианты смесей, содержащие соответственно 2831,3 и 2665,2 мг/дм<sup>3</sup>. В процессе эксперимента нами было отмечено, что быстрое замораживание привело к уменьшению количества фенольных веществ в смесях на 0,6-2,6%, а трехмесячное хранение от 0,7 до 3,5%. В целом потери фенольных соединений были незначительными.

Витамин С (аскорбиновая кислота), содержащийся в полученных смесях в концентрациях от 11,6 до 50,3мг%, при употреблении их в количестве около 250г в день, может восполнить суточную потребность аскорбиновой кислоты взрослого человека (50-100 мг). Витамин С оказывает влияние на кроветворение, обмен углеводов и содержание холестерина, имеет большое значение в профилактике остеопороза, так как непосредственно участвует в синтезе важнейшего белка костной ткани коллагена и транспортной формы витамина D [9]. Поэтому плодово-ягодные смеси, содержащие значительное количество этого важного антиоксиданта, обладают способностью усиливать иммунитет организма. Являясь очень лабильным веществом, витамин С способен служить индикатором, характеризующим шадящий эффект технологической обработки продукта. В нашем случае самая незначительная потеря витамина С после трехмесячного хранения при температуре минус 18°С выявлена в смеси III – 9,5 %, а наиболее высокая в смеси I – 17,4%.

Как видно из таблицы 2, наивысшая концентрация витамина Р (рутина), имеющего большое значение в поддержании стенок капилляров кровеносных сосудов в упругом проницаемом состоянии, была обнаружена в I-ой смеси – 1101,4 мг/дм<sup>3</sup>, а самая низкая - в III-ей - 665,8 мг/дм<sup>3</sup>. Уменьшение содержания витамина Р во всех вариантах смесей в результате быстрого замораживания (-30°С) и последующего трехмесячного хранения при температуре (-18°С) было незначительным – от 6,7 до 15,1%. Самым стабильным оказался Р-витаминный комплекс в инжирово-ежевично-терновой смеси. Полученные данные показали, что витамин Р в замороженных смесях сохранился в количествах близких к исходным.

Учитывая то, что критерием оценки качества любого пищевого продукта являются его органолептические характеристики, нами на базе методики ВАСХНИЛ (1984г.) была проведена дегустация (по 5-балльной шкале) опытных образцов до и после технологической обработки. Дегустация показала, что наиболее привлекательный внешний вид имела малиново-виноградно-облепиховая смесь. Высоко оценены ароматы всех смесей; в них после быстрого замораживания и хранения сохранились сортовые нюансы запахов, при этом доминировали терновый, земляничный и малиновый оттенки. Наименьшие изменения после завершения эксперимента претерпела консистенция инжирово-ежевично-терновой композиции. Самая высокая общая дегустационная оценка дана малиново-виноградно-облепиховой смеси – 4,7 балла.

Кроме того, для комплексной оценки качества плодово-ягодные смеси были испытаны на микробиологическую чистоту. В смесях (в 0,01 г), подвергнутых глубокому быстрому замораживанию и длительному 3-месячному хранению на холоде, патогенные микроорганизмы не обнаружены. Были выявлены лишь дрожжевые клетки в количестве, не превышающем допустимую норму ( $1 \times 10^1$  КОЕ/г).

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что разработанная нами технология производства трехкомпонентных быстрозамороженных гомогенизированных плодово-ягодных смесей способствует получению продукции с высокой пищевой ценностью. Сохранность основных нутриентов в смесях после длительного хранения на холоде (-18°С) составила 80-90%. Новые продукты - инжирово-ежевично-терновая, землянично-тугово-кизиловая и малиново-виноградно-облепиховая смеси могут крайне эффективно использоваться в профилактике алиментарных заболеваний, обладают уникальными природными лечебно-профилактическими свойствами, способны помогать организму противодействовать каждодневному экологическому стрессу в условиях техногенного загрязнения окружающей среды.

### Литература:

1. Гудковский В. А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2001. - №4. – С. 13-19.
2. Замороженные продукты: лидируют фрукты и ягоды (подборка статистического материала) // Империя холода. 2007. - №1. – С. 23
3. Причко Т. Г. Биохимические и технологические аспекты хранения и переработки плодов. – Краснодар. 2002. – С. 176-189.
4. Мукайлов М. Д., Гусейнова Б. М. Низкотемпературное замораживание

– фактор, обеспечивающий сохранность жизненно важных компонентов плодов и ягод // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. - №7. – С.40-42.

5. Мукайлов М. Д., Гусейнова Б. М. Содержание биологически активных соединений в замороженных плодах и ягодах //Садоводство и виноградарство. – 2005. - №1. – С.9-11.

6. Гусейнова Б. М., Даудова Т. И. Реакция биокомпонентов малины и смородины на действие низких температур и длительного хранения //Вестник МАХ. – 2009. - №3.- С.23-26.

7. Болдырев А.А. Биологические пределы жизнедеятельности //Природа. 2000. №9

8. Каликинская Е. Антиоксиданты – защита от старения и болезней // Наука и жизнь. 2000. №8.

9. Спиричев В. Б. Витамины и минеральные вещества в комплексной профилактике и лечении остеопороза. //Вопросы питания, - 2003. - №1. – С.41.

УДК 665.335.2

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЕРЕРАБОТКИ  
СОИ В МУЧНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЯХ  
MOTIVATION OF THE CAPACITY AND PRACTICABILITY  
USE SECONDARY RAW MATERIAL CONVERSION TO  
SOYBEAN IN CULINARY PRODUCT FROM FLOUR

*С.М. Доценко, О.В. Скрипко, Г.А. Кодирова, Г.В. Кубанкова*  
*S.M. Docenko, O.V. Skripko, G.A. Kodirova, G.V. Kubankova*  
*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сои*  
*GNU All-russian research institute to soy*

*Given article is dedicated to decision of the problem of the deficit squirrel in feeding to account of the use secondary raw material conversion to soybean in culinary product from flour.*

*Given raw material presents the practical interest for use in recipe bread and flour pastry.*

Для придания традиционным продуктам питания функциональных свойств, производители сегодня используют различные виды пищевых добавок и ингредиентов. Так, для повышения содержания белка в хлебобулочных и мучных кулинарных изделиях, в их рецептуру вводят тритикалевую муку, муку из разных видов крупяного сырья, крупяные и зародышевые хлопья, продукты переработки амаранта, кунжута, люпина, нута, фасоли и т.д.

Особый интерес как источник полноценного белка представляет соя и продукты её переработки.

На сегодняшний день в рецептурах хлеба и хлебобулочных изделий ис-