

**Джабоева А.С., Кучмезова Р.М.**  
**Dzhaboeva A.S., Kuchmezova R. M.**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННОЙ  
ОВОЩНОЙ СМЕСИ**  
**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF FAST-FREEED VEGETABLE  
MIX**

Клубни топинамбура, благодаря уникальному химическому составу, являются перспективным сырьем для разработки продуктов питания лечебного и профилактического назначения. Однако, их переработка связана с рядом проблем. Из-за тонкой кожицы клубни в процессе хранения поражаются микроорганизмами, а большие потери влаги, достигающие 50% от исходного содержания в сырье, приводят к ухудшению качества продукта. Анализ научно-технической литературы и патентной информации существующих технологий и способов хранения овощей позволил сделать вывод о том, что в максимальной степени сохранить полезные свойства продуктов позволяет замораживание.

В статье представлены рецептура и технология быстрозамороженной овощной смеси «Здрава», в состав которой в качестве основного ингредиента входят клубни топинамбура, а дополнительных компонентов – тыква, перец сладкий, кольраби и горох овощной(лопатка). Разработанная композиция представляет собой смесь из нарезанных овощей, прошедших тепловую обработку в пароконвектомате, расфасованных в многослойные полиэтиленовые пакеты массой 250 г, подвергнутых вакуумированию, замораживанию в шкафу интенсивного охлаждения при температуре минус 35 °С и хранению при температуре минус 18 °С. Срок хранения быстрозамороженной овощной смеси «Здрава» составляет 12 месяцев.

Новый продукт имеет привлекательный внешний вид; слегка размягченную консистенцию овощей, сохранивших свою форму и цвет; вкус и запах, свойственные овощам, входящим в состав рецептуры; отличается высоким содержанием инулина, пищевых волокон и витамина С; является безопасным для потребления и может быть использован не только в питании здоровых людей, но с заболеванием сахарным диабетом.

Jerusalem artichoke tubers thanks to the unique chemical composition, are promising raw material for the development of food products for therapeutic and prophylactic purposes. However, their processing is associated with a number of problems. Due to the thin skin of the tubers during storage, they are affected by microorganisms, and a large quantity of moisture losses, reaching 50% of the initial content in the raw material, lead to a deterioration in the quality of the product. An analysis of the scientific and technical literature and patent information of existing technologies and methods for storing vegetables allowed us to conclude that freezing allows to preserve their useful properties to the maximum extent.

The article presents the recipe and technology of the Zdrava quick-frozen vegetable mixture, which includes Jerusalem artichoke tubers as the main ingredient, and additional ingredients are pumpkin, sweet pepper, kohlrabi and vegetable peas. The developed composition is a mixture of chopped vegetables that have undergone heat treatment in a combi steamer, packaged in 250 g multilayer plastic bags, vacuumized, frozen in an intensive cooling cabinet at a temperature of minus 35 ° C and stored at a temperature of minus 18 ° C. The shelf life of the Zdrava quick-frozen vegetable mixture is 12 months.

The new product has an attractive appearance; slightly softened texture of vegetables that have retained their shape and color; the taste and smell inherent in the vegetables that is part of the

formulation; It is characterized by a high content of inulin, dietary fiber and vitamin C; It is safe for consumption and can be used not only in the diet of healthy people, especially with diabetes.

**Ключевые слова:** топинамбур, химический состав, овощная смесь, технология.

**Key words:** Jerusalem artichoke, chemical composition, vegetable mix, technology.

**Джабоева Амина Сергеевна** – доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел. 8(8662) 40-41-07

E-mail: [trop\\_kbr@mail.ru](mailto:trop_kbr@mail.ru)

**Кучмезова Радима Мурадиновна** – студентка направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел. 8(8662) 40-41-07

E-mail: [trop\\_kbr@mail.ru](mailto:trop_kbr@mail.ru)

**Dzhaboeva Amina Sergoevna** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology of Food Products of Catering and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel. 8 (8662) 40-41-07

E-mail: [trop\\_kbr@mail.ru](mailto:trop_kbr@mail.ru)

**Kuchmezova Radima Muradinovna**- student of the direction of training "Technology products and catering organization", FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel. 8 (8662) 40-41-07

E-mail: [trop\\_kbr@mail.ru](mailto:trop_kbr@mail.ru)

**Введение.** Уникальным сырьем для разработки продуктов питания, способных повышать устойчивость организма человека к экозависимым заболеваниям, является топинамбур, химический состав которого отличается высоким содержанием инулина, обладающего широким спектром физиологического действия [1]. Однако, его переработка связана с рядом проблем. Из-за тонкой кожицы клубни в процессе хранения поражаются микроорганизмами, а большие потери влаги, достигающие 50% от исходного содержания в сырье, приводят к ухудшению качества продукта [2]. С целью снижения потерь влаги проводят гидроорошение топинамбура, хранят его в полимерных мешках, упаковывают в пленку и т.д. [3].

Сохранить полезные свойства продукта в максимальной степени позволяет замораживание. В научной литературе представлено значительное количество работ о влиянии низких температур на пищевую ценность различных овощей, но сведений относительно способов и режимов

низкотемпературного консервирования топинамбура все еще недостаточно [2,4,5].

В настоящее время большой популярностью у потребителей пользуются замороженные овощные смеси, характеризующиеся высоким качеством по органолептическим показателям и повышенной пищевой ценностью. Следует отметить практическое отсутствие в розничной торговой сети овощных смесей, в состав которых входит топинамбур. Введение в рецептуры замороженных овощных смесей клубней топинамбура в качестве основного ингредиента позволит не только расширить ассортимент данной продуктовой группы, но и удовлетворить потребность населения в продуктах питания лечебного и профилактического назначения.

**Методология проведения работы** базируется на системном подходе при решении теоретических и экспериментальных задач.

При проведении работы использовали стандартные и специальные методы исследований: органолептические, биохимические, физико-химические, а также математические методы статистической обработки полученных данных.

**Экспериментальная база.** Исследования проводили в лабораториях производства кулинарной продукции и физико-химических исследований пищевых продуктов и контроля качества кулинарной продукции кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ».

**Результаты исследования.** При разработке технологии быстрозамороженной овощной смеси на основе клубней топинамбура с высоким содержанием физиологически активных ингредиентов и низким гликемическим индексом в качестве рецептурных компонентов использовали тыкву, перец сладкий, кольраби и горох овощной. Предложенный состав смеси предполагает применение ее не только в питании здоровых людей, но и с заболеванием сахарным диабетом.

В результате экспериментальных исследований установлено оптимальное соотношение овощей, обеспечивающее наилучшее качество готовой

продукции по органолептическим показателям. Рецептура быстрозамороженной овощной смеси, получившей название «Здрава», представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура быстрозамороженной овощной смеси «Здрава»

Наименование сырья	Соотношение компонентов, %
Топинамбур	50
Тыква	22
Перец сладкий	10
Кольраби	9
Горох овощной (лопатка)	9

Технологию быстрозамороженной овощной смеси разрабатывали на основе результатов собственных исследований и с использованием рекомендаций, имеющих в научно-технической литературе [6,7]. Предлагаемая технология существенно не отличается от традиционной, что способствует успешному внедрению ее в производство.

Технологическая схема производства овощной композиции приведена на рисунке 1.

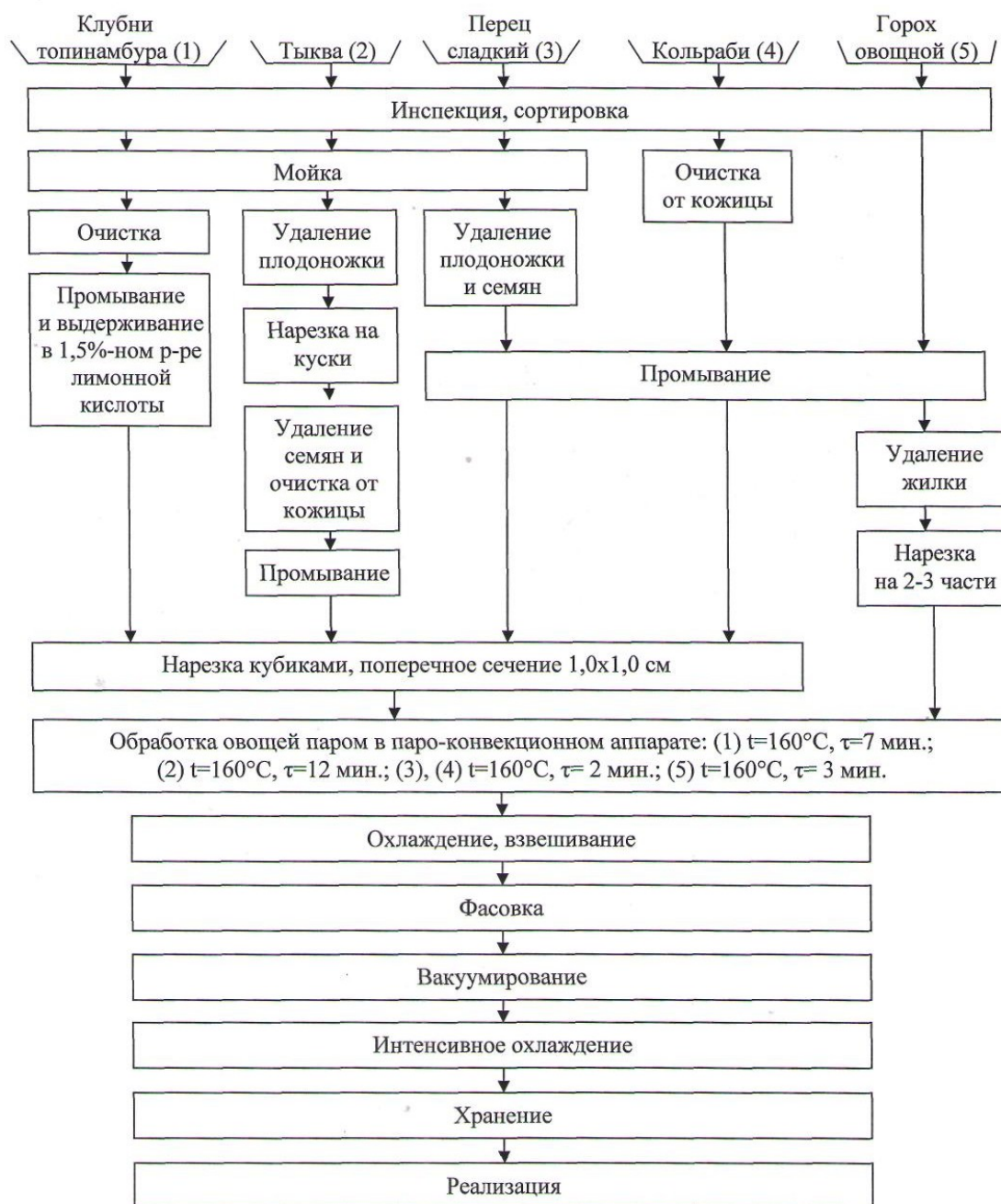


Рисунок 1 – Технологическая схема производства быстрозамороженной овощной смеси «Здрава»

Для оценки потребительских достоинств овощной смеси органолептическим методом была создана дегустационная комиссия из семи членов профессорско-преподавательского состава кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» Кабардино-Балкарского ГАУ.

При дегустации оценивали показатели качества продукции: внешний вид, цвет, консистенция, вкус и запах. Каждый показатель определяли по пятибалльной шкале с учетом коэффициентов весомости.

Результаты сенсорной оценки быстрозамороженной овощной смеси «Здрава» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества быстрозамороженной овощной смеси «Здрава»

Показатель	Оценка, балл	Коэффициент весомости	Оценка с учетом коэффициентов весомости, балл
Внешний вид	4,9	0,15	0,74
Цвет	4,7	0,20	0,94
Консистенция	4,8	0,25	1,20
Вкус	4,9	0,25	1,23
Запах	4,8	0,15	0,72
Сумма	–	1,00	4,83

Выявлено, что новый продукт обладает отчетливо положительными свойствами: имеет привлекательный внешний вид; слегка размягченную консистенцию овощей, сохранивших свою форму и цвет; вкус и запах, свойственные овощам, входящим в состав рецептуры.

Для установления пищевой ценности разработанной продукции определяли ее химический состав (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав быстрозамороженной овощной смеси «Здрава»

Пищевые вещества	Массовая доля пищевых веществ в 100 г съедобной части продукта
------------------	--

1	2
Белок, г	2,8± 0,1
Жиры, г	1,4±0,1
Углеводы, г:	
моносахариды	6,2±0,2
пищевые волокна	12,1±0,5
инулин	8,6±0,3
Витамины, мг:	
тиамин	0,25±0,01
рибофлавин	0,14±0,001
ниацин	0,9± 0,01
аскорбиновая кислота	32,7±1,5
Минеральные вещества, мг:	
калий	218± 6
кальций	21±1,1
натрий	7±0,1
железо	3±0,1
магний	27±1,1
Энергетическая ценность, ккал	49

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что быстрозамороженная овощная смесь «Здрава» отличается высоким содержанием физиологически функциональных ингредиентов – инулина, пищевых волокон и витамина С, что имеет существенное значение для больных сахарным диабетом.

Исследование безопасности овощной смеси проводили в аккредитованной испытательной лаборатории ФБУЗ « Центр гигиены и эпидемиологии в Кабардино-Балкарской Республике» по содержанию в ней свинца, мышьяка, кадмия и ртути. Результаты исследования, полученные с помощью вольтамперометрического анализатора АВА-3, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Токсикологические показатели быстрозамороженной овощной смеси «Здрава»

Показатель	Гигиенический норматив, мг/кг не более	Результаты исследований
Свинец	0,5	0,0524

Мышьяк	0,2	менее 0,02
Кадмий	0,03	менее 0,01
Ртуть	0,02	0,004

Уровень токсичных элементов в смеси «Здрава» не превышает предельно допустимых гигиенических концентраций, установленных СанПиНом, что свидетельствует о безопасности потребления разработанной продукции.

**Выводы.** На основании результатов проведенных исследований разработана технология быстрозамороженной овощной смеси «Здрава», позволяющая в максимальной степени сохранить нативные свойства овощей, входящих в состав рецептуры, и обеспечить высокие потребительские свойства готовой продукции. Наличие в новом продукте инулина, пищевых волокон и витамина С в количестве, удовлетворяющем суточную физиологическую потребность организма человека не менее 15%, дает возможность рекомендовать его для включения в рацион питания больных сахарным диабетом.

### Литература

1. Алексеев, Г.В. Топинамбур как перспективное сырье для получения инулина / Г.В. Алексеев, А.И. Сидорова, А.Н. Егоров // Энергетика, информатика, инновации – 2017 (микроэлектроника и оптотехника, инновационные технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями): сб. трудов VII-ой Международной научно-технической конференции. Смоленск, 2017. С. 266-268.

2. Изменение содержания пектиновых веществ в клубнеплодах топинамбура в процессе хранения / В.А. Гудковский, В.А. Кольцов, Д.В. Акишин, М.Ю. Акимов // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. Мичуринск, 2016. С. 238-242.

3. Катаев, А.С. Влияние способов размещения на сохранность и качество клубней топинамбура при хранении в условиях овощехранилища / А.С. Катаев, Е.А. Ренёв, С.Л. Елисеев // Нива Поволжья. 2019. № 2 (51). С. 14-19.

4. Изменение инулина в клубнях топинамбура при хранении / М.Н. Назаренко, Т.В. Бархатова, М.А. Кожухова, И.А. Хрипко, Е.В. Бурлакова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 94. С. 360-384.



5. Старовойтова О.А. Особенности хранения топинамбура / О.А. Старовойтова, В.И. Старовойтов, А.А. Манохина // Вестник ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2018. № 3 (85). С. 7-12.

6. Разработка технологии продуктов функционального питания на основе топинамбура / М.А.Кожухова, Т.В.Бархатова, М.К.Алтуньян, И.А. Хрипко, Л.А.Рыльская // Известия вузов. Пищевая технология. 2005. № 2-3 (285-286). С. 21-23.

7. Хрипко И.А. Обоснование способа бланширования топинамбура перед замораживанием / И.А. Хрипко, Л.А.Рыльская, М.А.Кожухова // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов VIII Международной научной конференции студентов и аспирантов. 2012. С. 79-80.

### References

1. Alekseev, G.V. Topinambur kak perspektivnoe syr'e dlya polucheniya inulina / G.V. Alekseev, A.I. Sidorova, A.N. Egorov // Energetika, informatika, innovacii – 2017 (mikroelektronika i optotekhnika, innovacionnye tekhnologii i oborudovanie v promyshlennosti, upravlenie innovაციями): sb. trudov VII-oj Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnichejskoj konferencii. Smolensk, 2017. S. 266-268.

2. Izmenenie sodержaniya pektinovyh veshchestv v klubneplodah topinambura v processe hraneniya / V.A. Gudkovskij, V.A. Kol'cov, D.V. Akishin, M.YU. Akimov // Agrotekhnologicheskie processy v ramkah importozameshcheniya: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo rabotnika vysshej shkoly RF, doktora s.-h. nauk, professora YU.G. Skripnikova. Michurinsk, 2016. S. 238-242.

3. Kataev, A.S. Vliyanie sposobov razmeshcheniya na sohrannost' i kachestvo klubnej topinambura pri hranenii v usloviyah ovoshchekhranilishcha / A.S. Kataev, E.A. Renyov, S.L. Eliseev // Niva Povolzh'ya. 2019. № 2 (51). S. 14-19.

4. Izmenenie inulina v klubnyah topinambura pri hranenii / M.N. Nazarenko, T.V. Barhatova, M.A. Kozhuhova, I.A. Hripko, E.V. Burlakova // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 94. S. 360-384.

5. Starovojtova O.A. Osobennosti hraneniya topinambura / O.A. Starovojtova, V.I. Starovojtov, A.A. Manohina // Vestnik FGBOU VPO «Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet imeni V.P. Goryachkina». 2018. № 3 (85). S. 7-12.

6. Razrabotka tekhnologii produktov funkcional'nogo pitaniya na osnove topinambura / M.A. Kozhuhova, T.V. Barhatova, M.K. Altun'yan, I.A. Hripko, L.A. Ryl'skaya // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. 2005. № 2-3 (285-286). S. 21-23.

7. Hripko I.A. Obosnovanie sposoba blansirovaniya topinambura pred zamorazhivaniem / I.A. Hripko, L.A. Ryl'skaya, M.A. Kozhuhova // Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv: tezisy dokladov VIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i aspirantov. 2012. S. 79-80.