

14. Polygalina, G. V. (1999). *Tehnohimicheskij kontrol' spirtovogo i likerovodochnogo proizvodstva [Techno chemical control of alcohol and alcoholic beverage production]*. Moscow: Kolos [in Russian].
15. Levandovskiy, L., & Mikhailyk, V. (2016). Two-product obtaining technology based on continuous gradient yeast generation. *Biotechnologia Acta*. (Vol. 9), 5, 38-44. doi: 10.15407/biotech9.05.038 [in English].
16. Levandovskiy, L., & Mikhailyk, V. (2017). Gradient – continuous yeast cultivation for the alcohol production from molasses. *Biotechnologia Acta*. (Vol. 10), 3, 50-56. doi: 10.15407/biotech10.03.050 [in English].

УДК 635.24+634.74]-027.38 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(36\)08](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(36)08)

Вікторія ГНІЦЕВИЧ,

E-mail: v.gnitsevych@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0002-6089-1082

д. т. н., професор, професор кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

Олена ВАСИЛЬЄВА,

E-mail: o.vasyleva@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0002-1707-4546

к. т. н., доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ ТОПІНАМБУРА ТА КИЗИЛУ

Доведено доцільність використання пюре топінамбура та кизилу в технології напівфабрикату, який може бути застосовано для виробництва десертної продукції в закладах ресторанного господарства. Запропоновано технологію напівфабрикату та досліджено хімічний склад отриманого продукту. Підтверджено, що розроблений продукт характеризується безпечністю та високою харчовою цінністю. Запропоновано консервування напівфабрикату високим тиском.

Ключові слова: топінамбур, кизил, пюре, напівфабрикат, технологія, харчова цінність.

Постановка проблеми. На сьогодні сформувався цілий напрям у галузі харчування щодо виробництва продуктів із використанням рослинної сировини, більшість з яких розроблена з метою поліпшення їхньої харчової цінності, раціонального використання місцевих рослин і розширення асортименту спеціальної продукції. Такий напрям міг утворитися й отримати всебічний розвиток завдяки різноманіттю, дешевизні, поширеності рослинної сировини, а також особливостям її хімічного складу та технологічним властивостям.

© Вікторія Гніцевич, Олена Васильєва, 2020

Особливо перспективною видається рослинна сировина, яка багата на біологічно активні речовини (БАР) та біополімери, що дасть змогу підвищити харчову цінність продуктів внаслідок збагачення їх вітамінами, мінеральними речовинами, знизити калорійність та витрати основних сировинних ресурсів. До такої сировини можна віднести топінамбур і кизил. Проте наявні технології їх перероблення передбачають вилучення БАР чи окремої складової (виробництво порошків, соків, концентратів), що використовуються переважно як дієтичні добавки в технологіях продуктів спеціального призначення. Наукові та прикладні дослідження, спрямовані на реалізацію всього комплексу функціонально-технологічних властивостей топінамбура та кизилю, мають обмежений характер.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою використання топінамбура, зокрема виділення з нього інуліну, в технологіях харчових продуктів займалося багато науковців. Особливо визначними є дослідження українських вчених під керівництвом Л. Д. Бобровника та І. С. Гулого, починаючи з середини ХХ століття. В теперішній час низкою наукових досліджень висвітлена перспектива виробництва напівфабрикатів із топінамбура, зокрема порошку, і на його основі виробництва лікарських засобів та продукції лікувально-профілактичного призначення [1; 2].

Р. Ю. Павлюк зі співавторами [3] проведено дослідження щодо можливості розроблення технології отримання нанопорошків із топінамбура з використанням криогенних технологій, особливістю якої є застосування криогенного "шокового" заморожування з подальшим низькотемпературним подрібненням та сублімаційним сушінням. У результаті відбувається максимальне вилучення біологічно активних речовин зі зв'язаного у вільний стан, що полегшує їх засвоєння організмом людини.

Сьогодні існує доволі широкий спектр напрямів використання продуктів перероблення топінамбура у виробництві харчових продуктів функціонального призначення. Висока харчова цінність, наявність біологічно активних компонентів, їхні функціональні властивості забезпечили використання цієї сировини у виробництві харчових продуктів спеціального призначення (*Functional Foods*), що повністю підтверджено даними наукових джерел [4; 5].

Проблема перероблення ягід кизилю розглядається несистемно. В. В. Польовиком зі співавторами [6] проведено дослідження щодо купажної суміші пюре з кизилю разом із пюре яблучним у технологіях солодких збивних страв зниженої калорійності типу "Самбук". Доведено, що вирішальним технологічним чинником утворення пінної структури та її стабілізації, зниження калорійності готового виробу є заміна цукру на глюкозно-фруктозний сироп і натурального курячого білка на сухий яечний білок у комплексі з плодово-ягідною сировиною, що входить до складу готового виробу.

Українськими науковцями [7] розглянута можливість використання пюре кизилу в технології лукуму збивного, в якій доведено його структуроутворювальні властивості та позитивний вплив на органолептичні й фізико-хімічні показники готового виробу.

Отже, аналіз публікацій останніх років визначив відсутність розробок щодо сумісного використання топінамбура та кизилу в технологіях харчових продуктів, зокрема напівфабрикатів для десертної продукції.

Під час попередніх досліджень авторами визначено структуроутворювальні властивості соків і пюре топінамбура та спрогнозовано його використання в технологіях напівфабрикатів, солодких соусів і десертів [8; 9].

Саме тому *метою роботи* є розроблення технології напівфабрикату, отриманого з використанням пюре топінамбура та кизилу, й визначення показників якості та безпечності одержаного продукту.

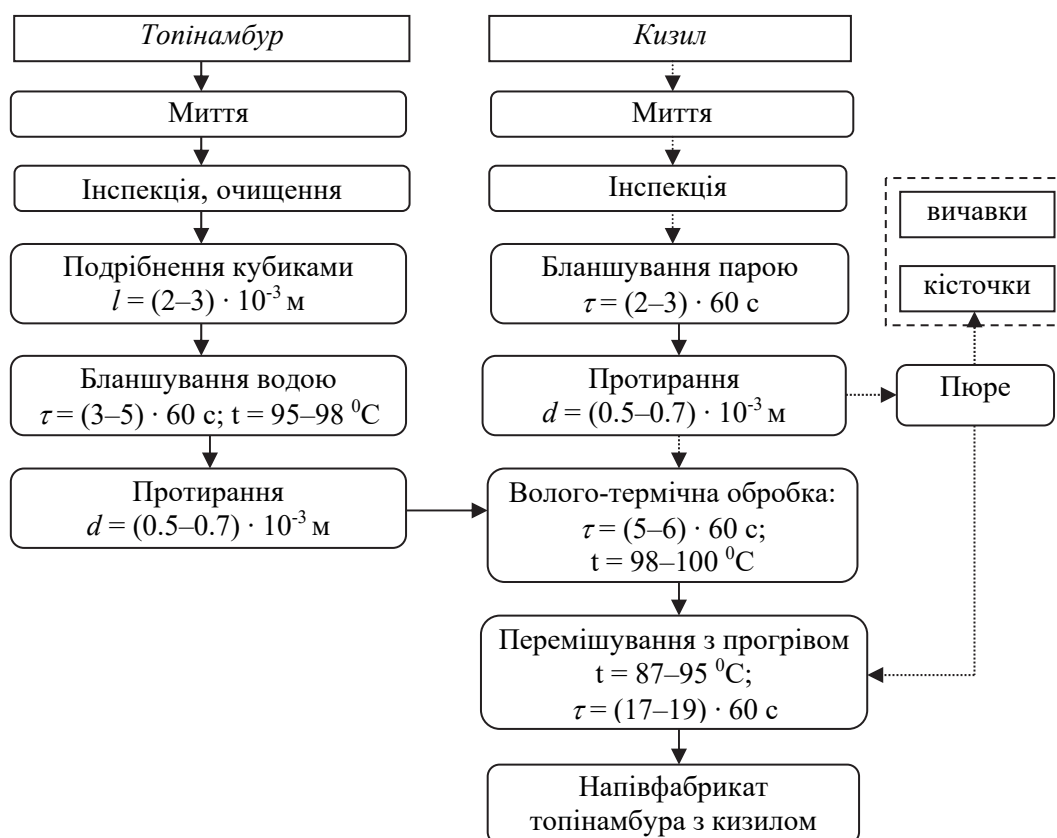
Матеріали та методи. Використано бульби топінамбура сорту "Ідеал" і кизил (*Cornusmas L.*). Загальний хімічний склад досліджуваних продуктів визначали за стандартними методиками [10–22]. Токсикологічні дослідження проведено атомно-абсорбційним методом [23]. Радіологічні показники встановлено гамма-спектрометричним методом [24]. Мікробіологічні показники напівфабрикату під час зберігання досліджено методом висіву [25; 26].

Результати дослідження. У розробленій технології передбачено використання як основного компонента пюре топінамбура, що уможливить поліпшити структуроутворювальні властивості [27], хімічний склад готових виробів завдяки присутності в ньому поліфенольних сполук, вітамінів, мінеральних речовин, а високий вміст інуліну дасть змогу знизити глікемічний індекс готової продукції внаслідок зменшення кількості цукру. Використання пюре кизилу додатково збагатить харчові системи комплексом біологічно активних та барвних речовин.

У результаті експериментальних досліджень реологічних властивостей модельних систем із використанням пюре кизилу та топінамбура визначено співвідношення компонентів системи: топінамбур – 70, кизил – 30 % – як таке, що забезпечує технологічно необхідну консистенцію пюре без застосування спеціальних загусників.

Технологія передбачає механічне кулінарне оброблення сировини, її гідротермічне оброблення, подрібнення, змішування у визначеному співвідношенні та гідротермічне оброблення суміші. Технологічну схему напівфабрикату наведено на *рисунку*.

Хімічний склад напівфабрикату в порівнянні з пюре топінамбура представлено в *табл. 1*. Аналіз даних показує, що в результаті додавання пюре кизилу, проти пюре топінамбура, підвищується вміст пектинових речовин, майже у вісім разів збільшується загальний вміст флавоноїдів, суттєво зріс вміст органічних кислот й аскорбінової кислоти. Основними макроелементами є Ферум, Кальцій, Марганець, кількість яких переважає. На фоні цих елементів вміст Хрому незначний.



Технологічна схема напівфабрикату на основі топінамбура

Таблиця 1

Хімічний склад напівфабрикату на основі топінамбура

 $n = 5; P \leq 0.05$

Найменування показника	Одиниця вимірювання	Пюре топінамбура	Напівфабрикат топінамбура з кизилом
Вміст: вологи		76.2 ± 1.5	75.6 ± 1.15
білка		0.32 ± 0.01	0.30 ± 0.01
вуглеводів:	%	загальних,	21.17 ± 0.04
		зокрема:	
		моно- і дисахаридів	19.2 ± 0.4
		клітковини	0.6 ± 0.01
пектинових речовин		1.04 ± 0.03	1.28 ± 0.03
флавоноїдів	мг/100г	85 ± 21	665 ± 84
органічних кислот	%	0.23 ± 0.03	0.94 ± 0.03
аскорбінової кислоти		11.70 ± 0.02	25.90 ± 0.02
мінеральних речовин, зокрема:	мг/100г	Cu	22.2 ± 0.3
		Fe	197.2 ± 0.2
		Zn	40.1 ± 0.1
		Mn	113.4 ± 0.2
		Ca	118.2 ± 0.2
		Mo	7.3 ± 0.2
		Co	0.07 ± 0.01
Cr	0.86 ± 0.02	0.89 ± 0.02	
зольних речовин	%	2.03 ± 0.01	2.18 ± 0.01
Енергетична цінність	ккал/100г	92.9	90.7

За органолептичною оцінкою отриманого напівфабрикату визначено, що використання пюре кизилу надало йому приємного стійкого забарвлення, що довело доцільність використання кизилу як сировини з підвищеним вмістом біологічно активних і барвних речовин.

Показники, які характеризують наявність токсичних елементів і вміст радіонуклідів, наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

Результати токсикологічних і радіологічних досліджень напівфабрикату

Найменування показника	Значення показника	
	за НД [28; 29]	фактичне
Вміст токсичних елементів, мг/кг, не більше ніж:		
Свинець	0.5	0.065 ± 0.022
Ртуть	0.02	0.002
Олово	200	84.9 ± 17.8
Вміст залишкових пестицидів, мг/кг, не більше ніж:		
ГХЦГ (сума ізомерів)	0.5	0.002
ДДТ (сума метаболітів)	0.1	0.001
Вміст радіонуклідів, Бк/кг, не більше ніж:		
Цезій	120	1.7
Стронцій	40	1.1

Результати токсикологічних та радіологічних досліджень показали, що напівфабрикат відповідає вимогам нормативної документації, оскільки фактичний вміст цих речовин не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Запропоновано метод консервування напівфабрикату стерилізацією високим тиском. З метою визначення впливу різних значень високого тиску (300, 400, 500 МПа) на мікрофлору напівфабрикату відповідні дослідження проведено за температури 25 °С упродовж 15 · 60 с.

Виконано порівняння з контрольним зразком (напівфабрикат без оброблення) за кількістю МАФАНМ (*табл. 3*).

Таблиця 3

Кількість мікрофлори в напівфабрикаті залежно від тиску оброблення

Тиск оброблення, МПа	Кількість МАФАНМ, КУО/см ³
Контроль	1.2 · 10 ³
300	7.0 · 10 ²
400	5.2 · 10 ²
500	3.1 · 10 ²

Дані аналізу свідчать, що зі збільшенням тиску оброблення спостерігається незначне зниження кількості мікрофлори. Така динаміка показників МАФАНМ демонструє, що запропоновані параметри оброблення сировини в процесі виробництва напівфабрикату забезпечують його мікробіологічну безпеку.

Аналіз мікробіологічної стійкості напівфабрикату під час зберігання, який оброблено тиском 500 МПа, представлено у *табл. 4*.

Мікробіологічні показники напівфабрикату під час зберігання

Найменування показника	Значення показника				
	за НД [26]	фактичне через			
		0 год	10 діб	20 діб	30 діб
БГКП в 1 г	Не дозволяється	Не виявлено			
<i>Staph. aureus</i> у 10 г		Не виявлено			
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i> , в 100 г		Не виявлено			
КМАФАнМ в 1 г, не більше ніж	$3.0 \cdot 10^3$	$3.1 \cdot 10^2$	$4.2 \cdot 10^2$	$8.4 \cdot 10^2$	$3.0 \cdot 10^3$
Кількість пліснявих грибів в 1 г, не більше ніж	50	Не виявлено		24	50

Аналіз наведених даних доводить, що в результаті оброблення напівфабрикату тиском 500 МПа за умов його зберігання в укупореному вигляді до 30 діб не виявляється суттєвого збільшення КМАФАнМ, які є в межах нормативу.

Висновки. За результатами експериментальних досліджень визначено, що додавання пюре кизилу до пюре топінамбура під час виробництва напівфабрикату дає змогу збільшити в продукті вміст біологічно активних нутрієнтів, зокрема флавоноїдів. Отриманий напівфабрикат є токсикологічно безпечним.

Використання високого тиску як методу консервування плодової сировини є результативним. Найбільш ефективним є оброблення за значеннями тиску 500 МПа та температури 25 °С протягом 15 · 60 с, за яких напівфабрикат за показниками відповідає медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини та харчових продуктів упродовж 30 діб зберігання.

Перспективами подальшого дослідження є визначення можливості використання напівфабрикату для виробництва структурованої десертної та соусної продукції, особливо для категорії продуктів спеціального призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Касіячук В. Д. Ефективність переробки топінамбура на продукцію лікувально-профілактичного призначення. *Наук.-інф. вісник Івано-Франк. ун-ту права ім. Короля Данила Галицького*. Серія: Економіка. 2015. № 11. С. 353-356.
2. Касіячук В. Д. Сухий продукт топінамбура – ефективний напівфабрикат для виробництва продукції лікувально-профілактичного призначення. *Вісник Івано-Франк. нац. мед. ун-ту*. 2013. № 3. С. 103-104.
3. Павлюк Р. Ю., Бессараб О. С., Погарська В. В., Балабай К. С., Лосева С. М. Розробка криогенної технології отримання нанопорошків із топінамбуру з використанням рідкого та газоподібного азоту. *Східноєвропейський журнал передових технологій*. 2015. № 6/10 (78). С. 4-10.
4. Tur J. A., Vibili M. M. Functional Foods. Reference Module in Food Science. *Encyclopedia of Food and Health*. 2015. P. 157-161. DOI: 10.1016/b978-0-12-384947-2.00340-8.

5. Galland L. Functional Foods: Health Effect sand Clinical Applications Reference Module in Biomedical Sciences. Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition). 2014. P. 366-371. DOI: 10.1016/b978-0-12-375083-9.00130-6.
6. Польовик В. В., Корецька І. Л., Березова Г. О., Кравчук Н. М. Використання солодких структуроутворювачів для покращення якості десерту. *Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського*. Серія: Технічні науки. 2019. Т. 30 (69). Ч. 2. № 6. С. 126-132.
7. Гордієнко Л. В. Дослідження якості лукуму збивного з кизиловим пюре при зберіганні. Технології харчових продуктів і комбікормів: зб. тез доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Одеса: ОНАХТ, 2018. С. 27-28.
8. Гніцевич В., Васильєва О. Технологія солодких соусів із плодово-ягідної сировини. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2020. № 1 (33). С. 78-84. doi: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(33\)08](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(33)08).
9. Гніцевич В. А., Васильєва О. О. Обґрунтування параметрів виробництва збивних десертів на основі напівфабрикату з топінамбура та кизилу. *Вісник ПУЕТ*. Серія: Технічні науки. 2015. № 1. С. 11-17.
10. ISO 8051:2015. Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 12 с.
11. ДСТУ ISO 7804:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення сухих речовин або вологи. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 20 с.
12. ДСТУ ISO 5983:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислення вмісту сирого білка методом К'ельдаля. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.
13. ДСТУ ISO 8069:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Титрометричний метод визначення пектинових речовин. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 14 с.
14. ДСТУ ISO 6636-3-2001. Продукти перероблення фруктів та овочів. Визначення вмісту цинку. Київ: Держспоживстандарт України, 2001. 13 с.
15. ДСТУ ISO 5517:2007. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту заліза фотометричним методом із застосуванням 1.10-фенантронілу. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
16. ДСТУ 4373:2005. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.
17. ДСТУ ISO 7952:2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту міді спектрометричним методом полуменевої атомної адсорбції. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 11 с.
18. ДСТУ ISO 6637-2001. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту ртуті. Спектрометричний метод безполуменевої атомної адсорбції. Київ: Держспоживстандарт України, 2001. 9 с.
19. ДСТУ ISO 2447:2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту олова. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 8 с.
20. ДСТУ ISO 6634:2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту миш'яку спектрометричним методом. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 7 с.
21. ДСТУ ISO 6557-1:2015. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 8 с.

22. Ермаков И. Методы биохимического исследования растений. Под ред. А. И. Ермакова. Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1972. 56 с.
23. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. 17 с.
24. Левчук С. Довідник по основних методах визначення активності радіонуклідів. Київ: НУБіП, УкрНДІ сільськогосподарської радіології, 2016. 119 с.
25. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. М.: Стандартинформ, 2010. 12 с.
26. ДСП 4.4.5.078–2001. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування. Державні санітарні правила. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0139488-01#Text>.
27. Gnitsevych V., Vasylieva O. Prospects of using local plant raw materials in the technology of the semi-finished products for desserts. Tourism of the XXI century: Global challenges and civilization values. II International Scientific and Practical Conference. Kyiv: KNUTE, 2020. P. 404-409.
28. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді". Наказ МОН України № 256 від 03.05.2006 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text>.
29. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89. Утверждены Минздравом СССР 1 августа 1989 г. (с доп. № 122-12/805 от 19.11.91). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v5061400-89>.

Gnitsevich V., Vasilieva O. Technology of semi-finished products based on Jerusalem artichoke and dogwood.

Background. The production of food products using non-traditional plant raw materials, due to the high content of BAS, minerals and vitamins in their composition, allows significantly increase their nutritional value, rational use of local plants, expand the range of special foods. Such raw materials include Jerusalem artichoke and dogwood. However, the existing processing technologies do not allow to fully realize their general functional and technological potential.

The aim of the work is to develop the technology of semi-finished product obtained with the use of Jerusalem artichoke and dogwood puree and to determine the quality and safety indicators of the obtained product.

Materials and methods. Jerusalem artichoke tubers of the "Ideal" variety and dogwood (*Cornusmas L.*) were used. The total chemical composition of the studied products is determined by standard methods. Toxicological research was performed by atomic absorption method. Radiological parameters were determined by gamma-spectrometric method. Microbiological parameters of the semi-finished product during storage were investigated by sowing method.

Results. The technological scheme of the semi-finished product based on Jerusalem artichoke is given. The technology involves mechanical cooking of Jerusalem artichokes and dogwood, their hydrothermal treatment, grinding, mixing in a certain ratio and hydrothermal treatment of the mixture.

It was found that the addition of dogwood puree allows to increase the total flavonoid content by eight times compared to Jerusalem artichoke puree. The main macronutrients are Copper, Calcium, Manganese, the number of which predominates. In contrast to background of these elements, the content of Chromium is negligible. In the ash part

there are trace elements, among which Ferrum plays an important role. The results of toxicological and radiological research showed that the semi-finished product meets the requirements of regulatory documentation.

The method of preserving the semi-finished product by high pressure is recommended, which will ensure its microbiological safety for 30 days.

Conclusion. According to the results of experimental research, it was determined that the addition of dogwood puree to Jerusalem artichoke puree in the production of semi-finished products allows to increase the content of biologically active nutrients in the product, in particular flavonoids. The obtained semi-finished product is toxicologically safe.

The use of high pressure as a method of preserving fruit raw materials is effective. The processing at values of pressure 500 MPa, temperature 25 °C, for 15 · 60 s, at which the semi-finished product meets the medical and biological requirements and sanitary standards of quality of food raw materials and food products for 30 days of storage, is the most effective.

Prospects for further research are to determine the possibility of using the semi-finished product for the production of structured dessert and sauce products, especially for the category of special purpose products.

Keywords: Jerusalem artichoke, dogwood, puree, semi-finished product, technology, nutritional value.

REFERENCES

1. Kasijančuk, V. D. (2015). Efektyvnist' pererobky topinambura na produkciju likuval'no-profilaktychnogo pryznachennja [Efficiency of Jerusalem artichoke processing into products for therapeutic and prophylactic purposes]. *Naukovo-informacijnyj visnyk Ivano-Frankivs'kogo universytetu prava im. Korolja Danyla Galyc'kogo*. Serija: Ekonomika – *Scientific and Information Bulletin of Ivan-Frankivsk University of Law named King Danylo Halytsky. Series: Economics*, 11, 353-356 [in Ukrainian].
2. Kasijančuk, V. D. (2013). Suhyj produkt topinambura – efektyvnyj napivfabrykat dlja vyrobnyctva produkcii' likuval'no-profilaktychnogo pryznachennja [Jerusalem artichoke dry product is an effective semi-finished product for the production of products for therapeutic and prophylactic purposes]. *Visnyk Ivano-Frankivs'kogo nacional'nogo medychnogo universytetu – Bulletin of Ivan-Frankivsk National Medical University*, 3, 103-104 [in Ukrainian].
3. Pavljuk, R. Ju., Bessarab, O. S., Pogars'ka, V. V., Balabaj, K. S., & Losjeva, S. M. (2015). Rozrobka kriogennoi' tehnologii' otrymannja nanoporoshkiv iz topinamburu z vykorystannjam ridkogo ta gazopodibnogo azotu [Development of cryogenic technology for obtaining nanopowders from Jerusalem artichoke using liquid and gaseous nitrogen]. *Shidnojevropejs'kyj zhurnal peredovyh tehnologij – Eastern European Journal of advanced technologies*, 6/10 (78), 4-10 [in Ukrainian].
4. Tur, J. A., & Bibiloni, M. M. (2015). Functional Foods. Reference Module in Food Science. *Encyclopedia of Food and Health*. (pp. 157-161). DOI: 10.1016/b978-0-12-384947-2.00340-8 [in English].
5. Galland, L. (2014). Functional Foods: Health Effect sand Clinical Applications Reference Module in Biomedical Sciences. *Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition)*. (pp. 366-371). doi: 10.1016/b978-0-12-375083-9.00130-6 [in English].
6. Pol'ovyk, V. V., Korec'ka, I. L., Berezova, G. O., & Kravčuk, N. M. (2019). Vykorystannja solodkyh strukturoutvorjuvachiv dlja pokrashhennja jakosti desertu [The use of sweet structuring agents to improve the quality of dessert]. *Vcheni zapysky TNU im. V. I. Vernads'kogo*. Serija: Tehnichni nauky – *Scientific notes of TN V. I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*. (Vol. 30 (69). (Part 2), 6, 126-132 [in Ukrainian].
7. Gordijenko, L. V. (2018). Doslidzhennja jakosti lukumu zbyvnogo z kyzylovym pjure pry zberiganni. Tehnologii' harchovyh produktiv i kombikormiv [Investigation of the quality of whipped Turkish delight with cornel puree during storage. Technologies of food and compound feeds]. *Proceedings from: Mizhnnarodna naukovo-praktychna konferencija – International scientific-practical conference*. (pp. 27-28). Odesa: ONAHT [in Ukrainian].

8. Gnicevych, V., & Vasyl'jeva, O. (2020). Tehnologija solodkyh sousiv iz plodovo-jagidnoi' syrovyny [Technology of sweet sauces from fruit and berry raw materials]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 1 (33), 78-84. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(33\)08](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(33)08) [in Ukrainian].
9. Gnicevych, V. A., & Vasyl'jeva, O. O. (2015). Obg'runtuvannja parametriv vyrobnyctva zbyvnyh desertiv na osnovi napivfabrykatu z topinambura ta kyzylu [Substantiation of parameters of production of whipped desserts on the basis of semi-finished product from Jerusalem artichoke and cornel]. *Visnyk PUET. Serija: Tehnichni nauky – PUET Bulletin. Series: Technical Sciences*, 1, 11-17 [in Ukrainian].
10. Produkty harchovi. Metody vidbyrannja prob dlja mikrobiologichnyh analiziv [Food products. Sampling methods for microbiological analyzes]. (2015). *DSTU ISO 8051:2015*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
11. Produkty pererobljannja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachannja suhyh rehovyn abo vology [Fruit and vegetable processing products. Methods for determination of dry matter or moisture]. (2015). *DSTU ISO 7804:2015*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
12. Kormy dlja tvaryn. Vyznachennja vmistu azotu i obchyslennja vmistu syrogo bilka metodom K'jel'dalja [Animal feed. Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content by Kjeldahl method]. (2007). *DSTU ISO 5983:2003*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
13. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Tytrometrychnyj metod vyznachennja pektynovyh rehovyn [Fruit and vegetable processing products. Titrimetric method for determination of pectin substances]. (2015). *DSTU ISO 8069:2015*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
14. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Vyznachennja vmistu cynku [Fruit and vegetable processing products. Determination of zinc content]. (2001). *DSTU ISO 6636-3-2001*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
15. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Vyznachennja vmistu zaliza fotometrychnym metodom iz zastosuvannjam 1.10-fenantronilu [Fruits, vegetables and processed products. Determination of iron content by photometric method using 1.10-phenanthronyl]. (2007). *DSTU ISO 5517:2007*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
16. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Metody vyznachennja vmistu polifenoliv [Fruits, vegetables and processed products. Methods for determining the content of polyphenols]. (2005). *DSTU 4373:2005*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
17. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Vyznachennja vmistu midi spektrometrychnym metodom polumenevoi' atomnoi' adsorbicii' [Fruits, vegetables and processed products. Determination of copper content by spectrometric method of flame atomic adsorption]. (2004). *DSTU ISO 7952:2004*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
18. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Vyznachennja vmistu rtuti. Spektrometrychnyj metod bezpolumenevoi' atomnoi' absorbcii' [Fruits, vegetables and processed products. Determination of mercury content. Spectrometric method of flameless atomic absorption]. (2001). *DSTU ISO 6637–2001*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
19. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Vyznachennja vmistu olova [Fruits, vegetables and processed products. Determination of tin content]. (2004). *DSTU ISO 2447:2004*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
20. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Vyznachennja vmistu mysh'jaku spektrometrychnym metodom [Fruits, vegetables and processed products. Determination of arsenic content by spectrometric method]. (2004). *DSTU ISO 6634:2004*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].

21. Frukty, ovochi ta produkty i'h pereroblennja. Vyznachennja vmistu askorbinovoi' kysloty [Fruits, vegetables and processed products. Determination of ascorbic acid content]. (2015). *DSTU ISO 6557-1:2015*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
22. Ermakov, I. (1972). *Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij* [Methods of biochemical research of plants]. A. I. Ermakov (Ed.). Leningrad: Kolos, Leningr. otd-nie [in Russian].
23. Syr'e i produkty pishhevye. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnyh jelementov [Raw materials and food products. Atomic absorption method for the determination of toxic elements]. (1997). *GOST 30178-96*. Moscow: IPK Izd-vo standartov [in Russian].
24. Levchuk, S. (2016). *Dovidnyk po osnovnyh metodah vyznachennja aktyvnosti radionuklidiv* [Handbook of basic methods for determining the activity of radionuclides]. Kyi'v: NUBiP, UkrNDI sil'skogospodars'koi' radiologii' [in Ukrainian].
25. Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolichestva mezofil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov [Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms]. (2010). *GOST 10444.15-94*. Moscow: Standartinform [in Russian].
26. *Mikrobiologichni normatyvy ta metody kontrolju produkcii' gromads'kogo harchuvannja. Derzhavni sanitarni pravyla* [Microbiological standards and methods of control of public catering products. State sanitary rules]. *DSP 4.4.5.078-2001*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0139488-01#Text> [in Ukrainian].
27. Gnitsevych, V., & Vasylieva, O. (2020). Prospects of using local plant raw materials in the technology of the semi-finished products for desserts. *Tourism of the XXI century: Global challenges and civilization values: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference*. (pp. 404-409). Kyiv: KNUTE [in English].
28. Nakaz MON Ukrai'ny № 256 vid 03.05.2006 r. Pro zatverdzhennja Derzhavnyh gigijenichnyh normatyviv "Dopustymi rivni vmistu radionuklidiv 137Cs ta 90Sr u produktah harchuvannja ta pytnij vodi" [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 256 of 03.05.2006 On approval of the State hygienic standards "Permissible levels of radionuclides ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr content in food and drinking water"]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text> [in Ukrainian].
29. *Mediko-biologicheskie trebovanija i sanitarnye normy kachestva prodovol'stvennogo syr'ja i pishhevyh produktov № 5061-89. Utverzhdeny Minzdravom SSSR 1 avgusta 1989 g. (s dop. № 122-12/805 ot 19.11.91)* [Medical and biological requirements and sanitary standards for the quality of food raw materials and food products No. 5061-89. Approved by the Ministry of Health of the USSR on August 1, 1989 (with add. No. 122-12 / 805 of November 19, 1991)]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v5061400-89> [in Russian].