

Технологія отримання розчинного порошку із топінамбура та його фізико-хімічні властивості

О.І. Сидорченко, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій
Т.М. Захарченко, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій
В.В. Павлик, магістр кафедри технології ресторанного господарства, Національний університет харчових технологій

Обґрунтована доцільність та необхідність розробки технології отримання розчинного порошку із бульб топінамбура. Це дозволить збільшити тривалість зберігання сільськогосподарської продукції в сухому вигляді. Термін зберігання збільшується в 2-3 рази порівняно зі свіжою сировиною. При цьому максимально зберігаються біологічно-активні речовини і відповідно харчова цінність отриманих продуктів. Розробка оптимальних технологічних регламентів отримання порошків вирішує проблему збереження похідних характеристик сировини: смаку, запаху, кольору, вітамінного складу. Наведені результати хімічного та амінокислотного складу розчинного порошку із топінамбура підтверджують високу харчову та біологічну цінність даного продукту.

Ключові слова: топінамбур, розчинний порошок із топінамбура, сік, біоорганічні компоненти, речовини колоїдної дисперсності, лимонна кислота, мінеральні речовини, моноцукри, цукрозамінники.

Обоснована целесообразность и необходимость разработки технологии получения растворенного порошка из клубней топинамбура. Это позволит увеличить продолжительность хранения сельскохозяйственной продукции в сухом виде. Срок хранения увеличивается в 2-3 раза по сравнению со свежей сырьем. При этом максимально сохраняются биологически активные вещества и соответственно пищевая ценность полученных продуктов. Разработка оптимальных технологических регламентов получения порошков решает проблему сохранения производных характеристик сырья: вкуса, запаха, цвета, витаминного состава. Приведенные результаты химического и аминокислотного состава растворимого порошка из топинамбура подтверждают высокую пищевую и биологическую ценность данного продукта.

Ключевые слова: топинамбур, растворимый порошок из топинамбура, сок, биоорганические компоненты, вещества коллоидной дисперсности, лимонная кислота, минеральные вещества, моносахара, сахарозаменители.

Proved the expediency and the need of development the technology of receiving for the soluble powder from jerusalem artichoke tubers. This will increase the duration of storage of agricultural products in dry form. Shelf life increased by 2-3 times compared with fresh raw materials. Also this keeps most of biologically-active substances and therefore nutritional value of received products. Development of optimal technological requirements for obtaining obtain powders solves the problem of preservation of original material characteristics: taste, smell, color, vitamin content. The results of chemical and amino acid composition soluble powder with artichoke confirm the high nutritional and biological value of the product.

Keywords: jerusalem artichoke, jerusalem artichoke a soluble powder, juice, bio-organic ingredients, substances colloidal dispersion, citric acid, minerals, monosahara, sugar substitutes.

Найбільше розповсюдження в виробництві розчинних овочевих порошків, отримав конвективний спосіб в розпилюючих сушарках. У статті проведена оцінка технологічних параметрів висушування, оцінка хімічного та амінокислотного складу розчинного порошку.

Виробництво харчових порошків взагалі, а розчинних тим паче, є одним із перспективних напрямів раціонального використання сільськогоспо-

дарської сировини. Порошкоподібні продукти дозволяють суттєво збільшити харчові ресурси, значно розширити асортимент нових видів харчових продуктів. Існуючі технології дозволяють отримати високоякісні харчові продукти, що майже не містять сторонніх домішок, в них максимально зберігаються всі складові похідної сировини.

Тривалість зберігання сільськогосподарської продукції в сухому вигляді збільшується в 2-3

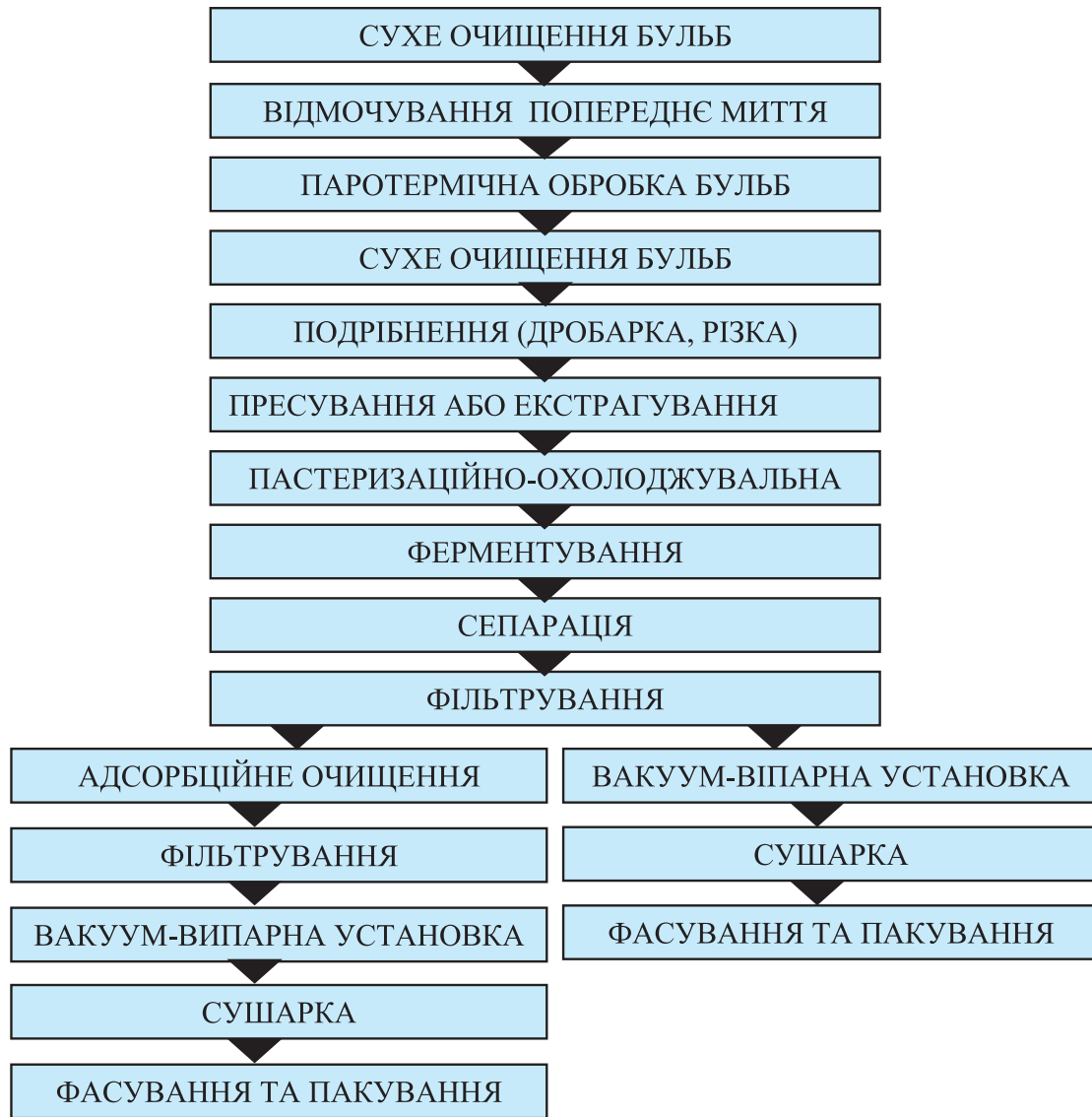


Рис.1. Технологічна схема виробництва розчинного порошку із топінамбура

рази порівняно зі свіжою сировиною. При цьому максимально зберігаються біологічно-активні речовини і відповідно харчова цінність отриманих продуктів.

Розробка оптимальних технологічних регламентів отримання порошків вирішує проблему збереження похідних характеристик сировини: смаку, запаху, кольору, вітамінного складу і одночасно дозволяє відповідати мікробіологічним вимогам при тривалих термінах зберігання та технологічності при подальшому використанні.

Отримання розчинних порошків може бути одним із небагатьох способів консервування при умові максимального зберігання харчових властивостей і біологічної цінності.

Всебічні дослідження ефективності топінамбура в харчуванні населення підтвердили його високі харчові і біологічні властивості лише в комплексному використанні всіх складових бульб. Розроблена технологія дозволяє максимально зберегти біологічний склад похідної сировини. Саме це визначає особливість нашої розробки і обумовлює перспективність виробництва розчинного по-

рошку з топінамбура, який знайде широке застосування в харчовій промисловості і як самостійний продукт, і як замітник цукру для інших дієтичних продуктів.

На основі розчинного порошку із топінамбура розроблені рецептури дієтичних сортів хлібобулочних, кондитерських, молочних виробів, безалкогольних напоїв. Введення розчинного порошку з топінамбура в рецептуру даних харчових продуктів дозволяє повністю або частково замінити синтетичні цукрозамінники такі як аспартам, сахарин та інші. На відміну від традиційних підсолоджувачів фруктани топінамбура беруть активну участь в обмінних процесах, не вимагаючи для свого засвоєння інсуліну, що має винятково важливе значення в дієтотерапії цукрового діабету.

Одним із перспективних напрямів отримання порошкоподібних продуктів є розробка технології виробництва порошків із бульб топінамбура і в першу чергу розчинних сухих порошків.

Клітинний сік бульб топінамбура містить цілу гаму органічних речовин, які являють собою комплекс взаємопов'язаних з'єднань, так званих

речовин колоїдної дисперсності (РКД), які являють собою органічні з'єднання, що складаються із полімерів з довгими ланцюгами. Це полісахариди пентозами (арабан, ксилан), гексозани (фруктани та ін.), крохмаль, пектинові речовини, білки, нуклеїнові кислоти, поліфеноли і продукти їх окислення, ферменти та ін. Молекули високомолекулярних з'єднань ніколи не бувають ізольовані, на їх властивості суттєво впливають водневі зв'язки, через кисень та азот пов'язані з групами OH, COOH, CONH, NH₂ [1, 2].

Виробництво розчинного порошку із топінambuру передбачено із свіжих бульб, терміни збирання якого залежать від ступеню накопичення РКД в бульбах, в результаті чого їх можливо поділити на середньостиглі і середньопізнюстиглі [4]. Сорти, що підпадають під тривале зберігання – середньопізнюстиглі, закладають до сховищ з температурою що регулюється і зберігають протягом п'яти місяців в модифікованому газовому середовищі.

Процес отримання розчинного порошку із топінambuру починається з очищення, миття та паротермічної обробки. Після паротермічної очистки,

бульби топінambuру промивають і подають на дробарку для отримання соку пресово-екстракційним способом (рис.1). Пресово-екстракційний сік підкислюють додаванням лимонної кислоти в кількості 0,4-0,5% до маси соку і піддають миттєвому підігріву до 90°C і охолодженню до 43°C, що сприяє інтенсивній коагуляції і осадженню незворотних колоїдів і максимальному збереженню зворотних колоїдів.

Додавання до охолодженого соку препарату пектофостидин Г10Х в кількості 0,03% до маси соку і ферментування протягом 2-3 годин, призводить до порушення стійкої колоїдної системи, в результаті чого загальна кількість РКД зменшується на 30%, в тому числі 65% незворотних колоїдів і переходить в сік 89,5% зворотних колоїдів, що і обумовлює біологічну цінність продукту.

Для зниження навантаження на фільтри сік після ферментування направляють на сепарування. В отриманому соку контролюють значення рН і доводять його до 4,2. Після підкислення сік фільтрують. Отриманий відфільтрований сік, з високим вмістом біологічно активних речовин направ-

Таблиця 1

Хімічний склад розчинного порошку із бульб топінambuру

Показники	Вміст, %до м. СР
Речовини колоїдної дисперсності, із них:	69,50
– оборотні колоїди	87,20
– незворотні колоїди	12,80
Вуглеводи	80,30
В тому числі:	
– високомолекулярні фруктами	45,20
– низькомолекулярні фруктами	35,10
із низ фруктоза	21,10
Білок	6,0
Загальні ліпіди	2,6
Харчові волокна	2,3
Зола	3,6

Таблиця 2

Амінокислотний склад білкових речовин розчинного порошку

Амінокислоти	мг%, до маси продукту	%до загальної маси	мг/100г СР
Аспарагінова	83,19	5,50	0,0830
Треонін	54,19	3,45	0,0542
Серин	57,23	3,65	0,0572
Глютамінова	101,57	6,47	0,1016
Гліцин	26,29	1,68	0,0263
Валін	74,36	4,14	0,0744
Метіонін	126,82	8,08	0,1268
Тирозин	347,90	22,17	0,3479
Фенілаланін	258,38	16,47	0,2584
Гістидін	384,60	24,51	0,3846
Лізін	38,37	2,45	0,0384
Аргінін	95,80	6,10	0,0958
Всього	1569,21		1,5690

ТЕХНІКА & ТЕХНОЛОГІЇ

ляють на подальшу переробку.

В залежності від напрямку використання, його або направляють на вакуум-випарні установки, або обробляють активованим вугіллям в кількості 5-7% до маси сухих речовин і витримують протягом 20-30 хвилин, попередньо підігрів сік до 40-50°C, далі сік знову фільтрують і направляють на концентрування. Концентрат з СР 25-30% і температурою 75-80°C направляють на розпилюючу сушарку, яка являє собою установку прямооточного типу, з відцентровим розпилюванням за допомогою диску, з температурою повітря вхідного 140°C вихідного 80°C. Технологія передбачає отримання порошку з різним ступенем очищення, за допомогою активованого вугілля.

Розчинний порошок, що використовується, як заміник цукру в хлібобулочній, кондитерській, молочній промисловості не потребує додаткового очищення, тобто стадія адсорбційної очистки виключається. Продукт, який використовується для безпосередньо в харчуванні людини, піддається більш ретельному очищенню, яке відбувається на етапі адсорбційного очищення.

Для підтвердження високої біологічної цінності отриманого розчинного порошку був вивчений його хімічний склад. Аналіз отриманих результатів дає можливість зробити висновки про зміну хімічного складу, в процесі отримання порошку (табл.1). Це пов'язано з тим, що більшість технологічних процесів відбуваються під тепловим впливом, в наслідок чого проходить деполімеризація високомолекулярних фруктанів, що сприяє кількісному збільшенню низькомолекулярних вуглеводів, в тому числі фруктози та глюкози. Особливо збільшується вміст фруктози до 25,76% до СР, менш суттєво збільшується кількість глюкози – 8,19%.

Значне зменшення загальних РКД, порівняно з похідним соком, свідчить про достатньо високий ступінь очистки, а незначне зменшення оборотних колоїдів (ОК) – водорозчинних, говорить про майже повне збереження вуглеводного комплексу, тобто про високу біологічну цінність отриманого порошку.

Для оцінки біологічної цінності розчинного порошку, дуже важливо знати амінокислотний склад білкових речовин, що містяться в даному

продукті [3] (табл. 2).

Проведені дослідження показали, що отриманий порошок має досить значний амінокислотний склад білкових речовин. Він представлений рядом незамінних амінокислот, таких як треонін, валін, метіонін, фенілаланін та лізин, які складають 35,19% від загальної маси амінокислот. Співвідношення вмісту заміних амінокислот до незамінних 0,65:0,35 в розчинному порошок близьке до оптимального, що підтверджує харчову цінність білків. Найбільш стійкі до термообробки виявились білки з високим вмістом тирозину, фенілаланіну, гістидіну. Однак кількість амінокислот в складі білкових речовин розчинного порошку значно скоротилося, порівняно з похідною сировиною – топінамбуrom.

Розчинний порошок із бульб топінамбура, отриманий з запропонованої технології, являє собою розсипчастий порошок світло-жовтого кольору, добре розчинний у воді, солодкуватий на смак, володіє присмаком похідної сировини і високою гігроскопічністю. Наведені результати хімічного та амінокислотного складу розчинного порошку із топінамбура підтверджують високу харчову та біологічну цінність даного продукту. ■

Список використаних джерел:

1. Бобровник Л.Д., Лезенко Г.А. Углеводы в пищевой промышленности/ Л.Д. Бобровник, Г.А. Лезенко// – К : Урожай – 1991 – 112 с.
2. Петрушевский В.В., Казаков А.В. Биологически активные вещества пищевых продуктов. Справочник / В.В.Петрушевский, А.В. Казаков и др. // – Киев : Техника – 1985 – 127 с.
3. Бобровник Л.Д., Ремесло Н.В., Бахтина Т.Ю. Белково-аминокислотный состав продуктов переработки топинамбура. /Л.Д. Бобровник, Н.В. Ремесло, Т.Ю. Бахтина и др.// Тезисы всесоюз. Конф. «Химия пищевых веществ. Свойства и использование биополимеров в пищевых продуктах» – Могилев – 1990 – С. 141.
4. Степанец Л.Ф. Исследование технологических свойств топинамбура и разработка эффективных способов хранения. Диссерт. К.т.н. – 1993 г. – КТИПП.

Рецензент: В.Л. Прибильський, д.т.н., проф.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Цікаві факти про буряк

Як і багато рослин, буряк з'явився в наших широтах завдяки торговцям, які привезли в Вавилон, а потім в Древній Рим і Грецію насіння дикого буряка зі Сходу та Індії. Між іншим, спочатку люди їли буряки листові або мангольд. Мангольд і зараз культивується як овочева рослина.

Кормовий буряк був виведений в Німеччині, цікаво що від звичайного буряка він відрізняється тільки великим вмістом клітчатки.

Цукрові буряки з'явилася після низки селекцій тільки в 1747 році, і вміст цукру в ньому досягав 20%. Сталося це з легкої руки Наполеона Бонапарта, якому не подобалося, що цукор привозять перекупники з-за океану.