

2. Пат. 2084179 Россия, МПК⁶ А23L1/06 / М.В. Вагабов, Н.У. Ибрагимова, М.С. Мурадов, М.А. Алиев и др. – № 5023292/13, заявл. 23.01.92; опубл. 20.07.97.
3. Пат. на корисну модель 22942 Україна, МПК⁶ А23В7/08 / Н.М. Осокіна, О.В. Василишина. – № u200701364, заявл. 06.02.07; опубл. 25.04.07, Бюл. № 5.
4. Пат. на изобретение, Россия / О.И. Квасенков. – № 2257718, заявл. 8.04.03; опубл. 10.08.05.
5. Лисицин В.Н. Стевия – источник здоровья и долголетия нации / В.Н. Лисицин, И.П. Ковалев // Пищевая промышленность. – 2000. – № 5. – С. 38.

УДК 664.834:635.24

Біленька І.Р., канд. техн. наук, доц.,

Буланша Н.А. (ОНАХТ, Одеса)

КОМПЛЕКСНЕ ПЕРЕРОБЛЕННЯ БУЛЬБ ТОПІНАМБУРА

Розглянуто можливість комплексного перероблення бульб топінамбура. Встановлено, що застосування НВЧ-оброблення цілих бульб дозволить не здійснювати очищення сировини і тим самим зменшити кількість відходів у виробництві.

Ключові слова: топінамбур, комплексне перероблення, ферментація, зменшення відходів, розширення асортименту.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. В останній час різко зріс попит на продукти, які містять у своєму складі багато корисних компонентів. До сировини, з якої можна отримати такий продукт, відноситься топінамбур. Доцільним є пошук ефективних способів перероблення, які спрямовані на зниження втрат сировини, енергетичних витрат і підвищення виходу готового продукту [1; 2].

Питаннями перероблення бульб топінамбура займаються чимало науковців, але масштабного виробництва продуктів з цієї сировини, на жаль, не існує [3-5]. Це пояснюється декількома причинами: бульби неправильної форми, висока активність поліфенолоксидази, що викликає потемніння сировини одразу після механічного очищення. Крім того, у результаті очищення утворюється велика кількість відходів.

Метою статті є розроблення технології комплексного перероблення бульб топінамбура у ферментовані продукти, спрямованого на зменшення відходів виробництва.

Для вирішення цієї проблеми були поставлені наступні завдання:

- зменшення відходів у процесі підготовки сировини;
- попередження окиснення бульб топінамбура;
- проведення мікробіологічного аналізу зразків бульб за різних способів підготовки;
- розроблення технології нових продуктів на основі ферментованого топінамбура.

Об'єктом досліджень було обрано бульби топінамбура врожаю листопад-грудень 2011 р.

Більшість технологій перероблення сировини на підготовчій стадії передбачають здійснення наступних операцій: сортування, миття, очищення та інспекцію.

З одного боку, очищення бульб топінамбура від шкірочки дуже трудомікий процес, унаслідок їх неправильної форми, а в промисловості є відсутнім обладнання, яке б дозволило якісно провести цю технологічну операцію.

З іншого боку, фермент поліфенолоксидаза після операції «очищення» викликає потемніння бульб, що, у свою чергу, негативно впливає на колір та на вміст поліфенольних сполук у готовій продукції. Окиснення відбувається за наступною схемою: поліфенолоксидаза каталізує реакцію окиснення дифенолів киснем повітря до утворення хінонів (рисунок 1).

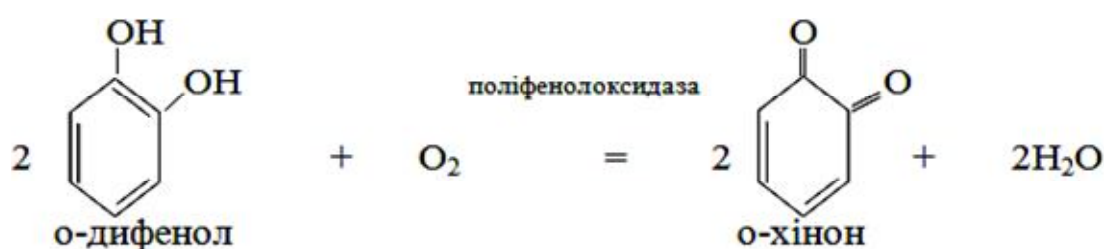


Рисунок 1 – Схема окиснення дифенолів

Відомо, що оброблення сировини струменями НВЧ приводить до інактивації поліфенолоксидази [3; 6]. Під час дії НВЧ-струменів на продукт волога, яка зосереджена у ньому, активно поглинає НВЧ-енергію, перетворюючи її на теплову. Але мікрохвилі проникають до поверхневого шару продукту лише на 1-3 см, тому проникнення тепла в глибину відбувається за рахунок теплопровідності. Нами встановлено найбільш придатні режими оброблення топінамбура (таблиця 1).

Таблиця 1 – Режими НВЧ оброблення бульб топінамбура

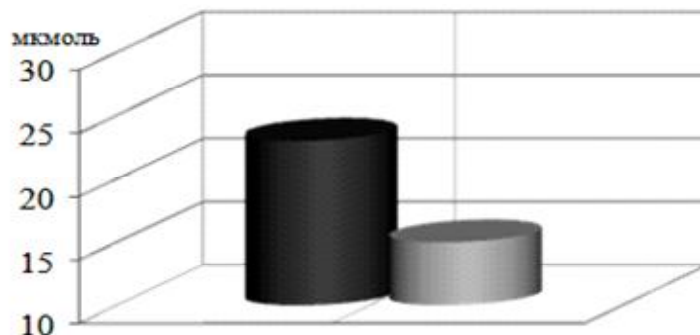
Потужність струменів НВЧ, Вт	Тривалість оброблення, секунди
100	240
300	180
600	60

Було досліджено активність поліфенолоксидази до та після НВЧ-оброблення (рисунок 2).

Проведено мікробіологічний аналіз зразків: до миття, після миття неочищених, після миття очищених та оброблених НВЧ-струменями неочищених бульб (таблиця 2).

Дані, що отримали показали, що найменш забрудненою була сировина, яка оброблена НВЧ-струменями і без попереднього очищення. Показник загальної забрудненості неочищеної, обробленої НВЧ-струменями сировини є мен-

шим, ніж для сировини до миття у $2,79 \cdot 10^3$ разів, а за сировину, очищену після миття, менше в 300 разів.



- активність поліфенолоксидази до обробки НВЧ-струменями
- активність поліфенолоксидази після обробки НВЧ-струменями

Рисунок 2 – Зміна активності поліфенолоксидази

Таблиця 2 – Мікробіологічний аналіз поверхні бульб топінамбура

Найменування	Загальна забрудненість сировини, КУО
До миття	$2,15 \cdot 10^6$
Після миття неочищений	$1,6 \cdot 10^5$
Після миття очищений	$2 \cdot 10^4$
Після НВЧ-оброблення неочищений	$6 \cdot 10^3$

Таке оброблення надає можливості за первинної підготовці не піддавати сировину механічному очищенню і тим самим скоротити технологічний цикл.

Після попередньої підготовки бульби різали на шматочки розміром 10 мм × 10 мм та піддавали ферментації з використанням чистих культур *Lactobacillus plantarum* АН 11/16. Закінчували процес за досягнення загальної кислотності продукту 0,8-0,9% (у перерахунку на молочну кислоту). Ферментовану сировину спрямовують на пресування. Технологічну схему комплексного перероблення ферментованого топінамбура наведено на рисунку 3.

Сік із ферментованого топінамбура, що отримали використовували як компонент для отримання купажованих соків, а вичавки – для виробництва пастопобідних продуктів.

Встановлення оптимальних співвідношень складових компонентів для отримання нових продуктів на основі ферментованого топінамбура проведено за допомогою методу багатофакторного планування експериментів [7]. Визначено оптимальний за узагальненою органолептичною оцінкою склад рецептур нових продуктів:

- сік топінамбурово-морквяний із додаванням соку селери (зразок 1);
- сік топінамбурово-морвяний із додаванням соку яблук і настоянки м'яти перцевої (зразок 2). М'яту перцеву додавали для надання аромату та підвищення біологічної цінності готового продукту;

- сік топінамбурово-томатний із додаванням соку селери (зразок 3);
- овочева паста, яка містить вичавки ферментованого топінамбура, морквяне пюре, пюре із селери, йодовану сіль та оливкову олію (зразок 4). Оливкову олію додавали з метою функціонального спрямування продукту та збагачення готового продукту поліненасиченими жирними кислотами;
- овочева паста, яка містить вичавки ферментованого топінамбура, томатне пюре, пюре із селери, йодовану сіль та оливкову олію (зразок 5).

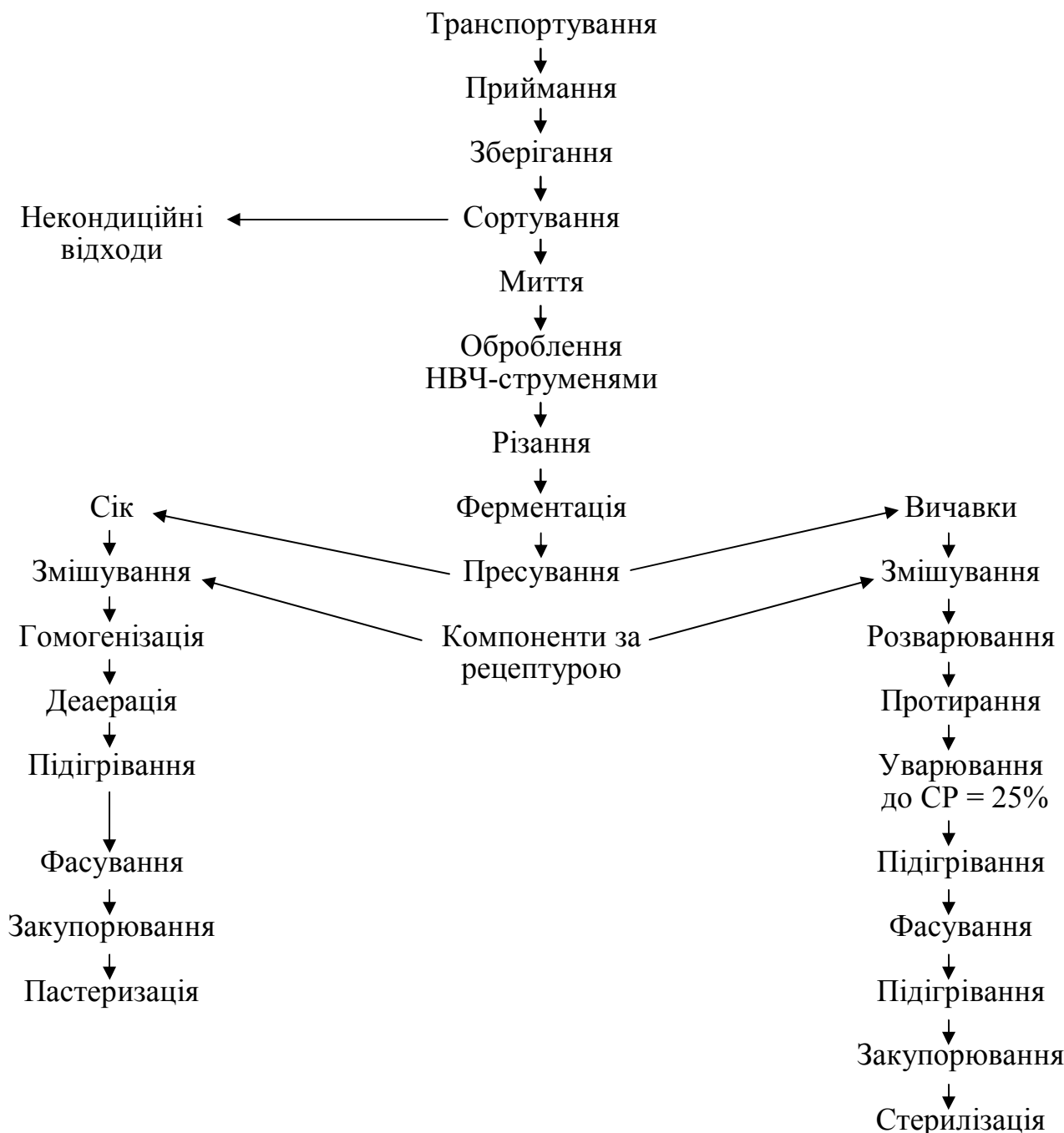


Рисунок 3 – Технологічна схема комплексного перероблення бульб топінамбура

Рецептури продуктів, що розробили наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Оптимальний рецептурний склад продуктів, що розробили

Компоненти рецептури, %	Номери зразків				
	зразок 1	зразок 2	зразок 3	зразок 4	зразок 5
	Соки			Паста	
Сік ферментованого топінамбура	56,61	68,54	65,89	–	–
Сік моркви	30,10	–	21,29	–	–
Сік селери	13,29	21,46	–	–	–
Сік томату	–	10,00	–	–	–
Сік яблук	–	–	12,32	–	–
Настоянка м'яти перцевої	–	–	0,50	–	–
Вичавки ферментованого топінамбура	–	–	–	56,19	67,80
Пюре з селери	–	–	–	21,98	10,00
Пюре з моркви	–	–	–	19,63	–
Пюре томатне	–	–	–	–	20,00
Оливкова олія	–	–	–	2,00	2,00
Йодована сіль	–	–	–	0,20	0,20

Висновки. Таким чином, оброблення бульб топінамбура НВЧ-струменями надало можливості уникнути такої операції, як очищення, у результаті чого зменшується кількість відходів і тривалість технологічного процесу. Завдяки комплексному переробленню ферментованого топінамбура розроблено нові продукти харчування.

Перспективами подальших досліджень є розроблення нормативно-технічної документації на нові продукти харчування.

Список літератури

1. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза плодовоовощных товаров / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. – Ростов н/Д, 2001. – 64 с.
2. Экспертиза продуктов переработки продуктов и овощей / И.Э. Цапалова [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. из-во, 2003. – 271 с.
3. Ибрамджи Ж. Использование топинамбура в технологии фруктовых консервов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.13 / Ж. Ибрамджи – О., 1993. – 194 с.
4. Клевцова О.М. Разработка технологий консервированных салатов на основе топинамбура: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / О.М. Клевцова. – Краснодар, 2002. – 153 с.
5. ПАТ. № 54830 України, МПК А 23 L 1/212. Топінамбурово-морквяна паста функціонального призначення / І.Р. Біленька, Н.А. Буланша; Одеська національна академія харчових технологій. – № 201006301; Заявл. 25.05.2010; Опубл. 25.11.2010, Бюл. № 22.
6. ПАТ. № 19897 України, МПК А 23 В 7/005. Спосіб захисту очищених бульб топінамбура від потемніння / О.І. Черевко, Н.В. Дуденко, В.Г. Горбань,

- Л.Ф. Павлоцька, В.І. Жогло; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – № 200602841; Заявл. 13.03.2006; Опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.
7. Станкевич Г.М. Оптимізація рецептур соків та паст на основі ферментованого топінамбура / Г.М. Станкевич, І.Р. Біленька, Н.А. Буланша // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 4(17). – С. 86-90.

УДК 613.292:547.1'123

**Головко М.П., д-р техн. наук, проф., Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.,
Применко В.Г. (ХДУХТ, Харків)**

НАУКОВІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ СЕЛЕНОДЕФІЦИТУ В УКРАЇНІ

У статті наведено аналіз наявної інформації щодо обґрунтування селенодефіциту в Україні, розкрито наукові і практичні аспекти та передумови вирішення проблеми.

Ключові слова: селен, селенодефіцит, фонд споживання, антиоксидантна дія, білок, молочна сироватка, синтез, біологічно активна добавка.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими і практичними завданнями. Перехід індустріального суспільства в техногенне ознаменувався рядом помилок, що мали катастрофічні наслідки. Науково-технічний прогрес поряд із людською зухвалістю та жадобою до матеріального збагачення призвели до виникнення парникового ефекту на нашій планеті. Руйнування озонового шару, кислотні дощі, танення льодовиків та ін. – усе це не що інше, як прояви діяльності техногенної цивілізації.

Кліматичні та атмосферні метаморфози стали причиною змін мінерального складу в ґрунтах ареалів людського існування. Поряд із механічною та хімічною ерозією, головним фактором виснаження ґрунтів як України, так і всього світу можна вважати недбале ведення сільськогосподарських робіт. Щорічне проведення посівних і меліоративних заходів на сільськогосподарських ділянках призводить до їх біологічного знецінення, і як наслідок, мінерального виснаження ґрунтів. Як результат це відбивається на біологічній цінності харчових продуктів як рослинного, так і тваринного походження. Адже як сказав академік І.П. Павлов: «Ми – те, що ми споживаємо».

Метою статті є визначення наукових і прикладних аспектів вирішення проблеми селенодефіциту в Україні.

Виклад основного матеріалу досліджень. Дані про виснаження ґрунтів і винищування тваринного світу настільки численні, що потрібно чимало місця, щоб адекватно представити їх. Коли для людства стане зрозумілим, скільки і які мінерали повинні надходити до людського і тваринного організму, тоді зрозумілою стане вся складність забезпечення пасовищ і сільгоспугідь концентрацією цих мінералів у достатній кількості для потреб росту рослин і виробництва продовольства [1].