

УДК [663.81:635.24] : 663.14.036:543.95

БІЛЕНЬКА І.Р., канд. техн. наук, доцент, БУЛАНША Н.А., асистент
Одеська національна академія харчових технологій

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ СОКІВ НА ОСНОВІ ТОПІНАМБУРА

В статті наведені основні технологічні операції, режими та параметри виробництва ферментованих соків на основі топінамбура, отриманих за допомогою молочнокислих бактерій *L. plantarum* АН 11/16, а також рецептури соків в асортименті.

Ключові слова: топінамбур, ферментація, соки, обробка СВЧ-струменями, молочнокислі бактерії *L. plantarum* АН 11/16.

In the article describes the basic technological operation modes and parameters of the production of fermented juices based artichoke obtained by lactic acid bacteria *L. plantarum* АН 11/16 and the formulation in the range of juices.

Keywords: artichoke, fermentation, juice, processing microwave beams, lactic acid bacteria *L. plantarum* АН 11/16.

Одним з важливих факторів, що визначають здоров'я населення є правильне харчування, незалежно від сезонності надходження сировини. На сьогоднішній день консервна промисловість України практично не виробляє ферментовану продукцію тривалого зберігання, за винятком обмеженого асортименту квашених овочів та фруктів. Разом з тим, ферментовані продукти володіють антиоксидантними, антиканцерогенними, пробіотичними властивостями та захищають людину від хвороб цивілізації.

Проблемною технологічною операцією при переробці топінамбура є очищення, тому з метою вирішення цього питання та зменшення відходів при виробництві ферментованих продуктів на основі топінамбура, було розглянуто декілька способів попередньої підготовки сировини та проведено мікробіологічний аналіз зразків для дослідження загальної забрудненості сировини. В якості контролю використовували зразок неочищених до миття бульб (таблиця 1).

Таблиця 1
Мікробіологічний аналіз поверхні бульб топінамбура

(n = 3, p ≥ 0,95)

Вид підготовки сировини	Загальна забрудненість сировини, КУО
Неочищений до миття	$2,15 \cdot 10^6$
Неочищений після миття	$1,6 \cdot 10^5$
Очищений після миття	$2 \cdot 10^4$
Неочищений після НВЧ-обробки за режимом:	
100 Вт протягом 240 с	$2,8 \cdot 10^4$
180 Вт протягом 210 с	$2,5 \cdot 10^4$
300 Вт протягом 180 с	$2,2 \cdot 10^4$
450 Вт протягом 120 с	$1,7 \cdot 10^4$
600 Вт протягом 60 с	$6 \cdot 10^3$

Отримані дані показали, що найменш забрудненою була сировина без попереднього очищення з обробкою НВЧ-струменями. Показник загальної забрудненості неочищеної, обробленої НВЧ-струменями сировини за режимом 600 Вт протягом

60 с менший ніж для сировини неочищеної до миття у 358 разів, а за сировину очищену після миття менше в 3,3 рази. Саме цей режим і був обраний за оптимальний.

З метою підвищення поживної цінності та покращення органолептичних якостей продуктів, виготовлених на основі ферментованого топінамбура були розглянуті наступні комбінації компонентів:

- сік з ферментованого топінамбура з додаванням соків з моркви та селери (зразок 1);
- сік топінамбурово-томатний з додаванням соку селери (зразок 2);
- сік топінамбурово-морвяний з додаванням соку яблук та екстракту м'яти перцевої (зразок 3).

Отримані експериментальним шляхом співвідношення рецептурних компонентів перевіряли за допомогою уніформрототабельного плану другого порядку. Оцінку якості отриманих соків проводили за наступними органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, наявність м'якоті, аромат, смак та загальне враження. За результатами досліджень проведено розрахунки рецептурних співвідношень, які представлені у таблиці 2[1].

Таблиця 2
Оптимальний рецептурний склад розроблених продуктів

(n = 3, p ≥ 0,95)

Компоненти рецептури, %	Номери зразків		
	зразок 1	зразок 2	зразок 3
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

Використовуючи отримані дані з обробки неочищених бульб топінамбура НВЧ-струменями, проведення їх ферментації за участю молочнокислих бактерій *L. plantarum* АН 11/16, були виготовлені купажовані соки («Вітамінна свіжість», топінамбурово-томатний з соком селери, топінамбурово-морвяний з соком яблук та екстрактом м'яти перцевої).

Грунтуючись на результати проведених досліджень, розроблено технологічні схеми виробництва купажованих соків (рис. 1) на основі ферментованого топінамбура.

При виготовленні купажованих соків на підготовчій стадії топінамбур замочують в обладнанні, яке забезпечене похилим пластинчастим конве-

ером зі скребками, де відмиті забруднення проваляються через отвори і осідають на днищі. За допомогою скребків бульби спрямовують до вивантажувального лотка, звідки вони потрапляють на миття, яке відбувається у двох послідовно встановлених мийних машинах: щіткового і барабанного типу. Миття здійснюється з метою видалення ме-

ханічних забруднень, мікроорганізмів з поверхні сировини.

Після миття бульби піддають інспекції та ополіскуванню, обробці НВЧ-струменями на протязі 60 с при потужності 600 Вт з метою попередження потемніння внаслідок окислювальних процесів та зниження мікрообсмінення.

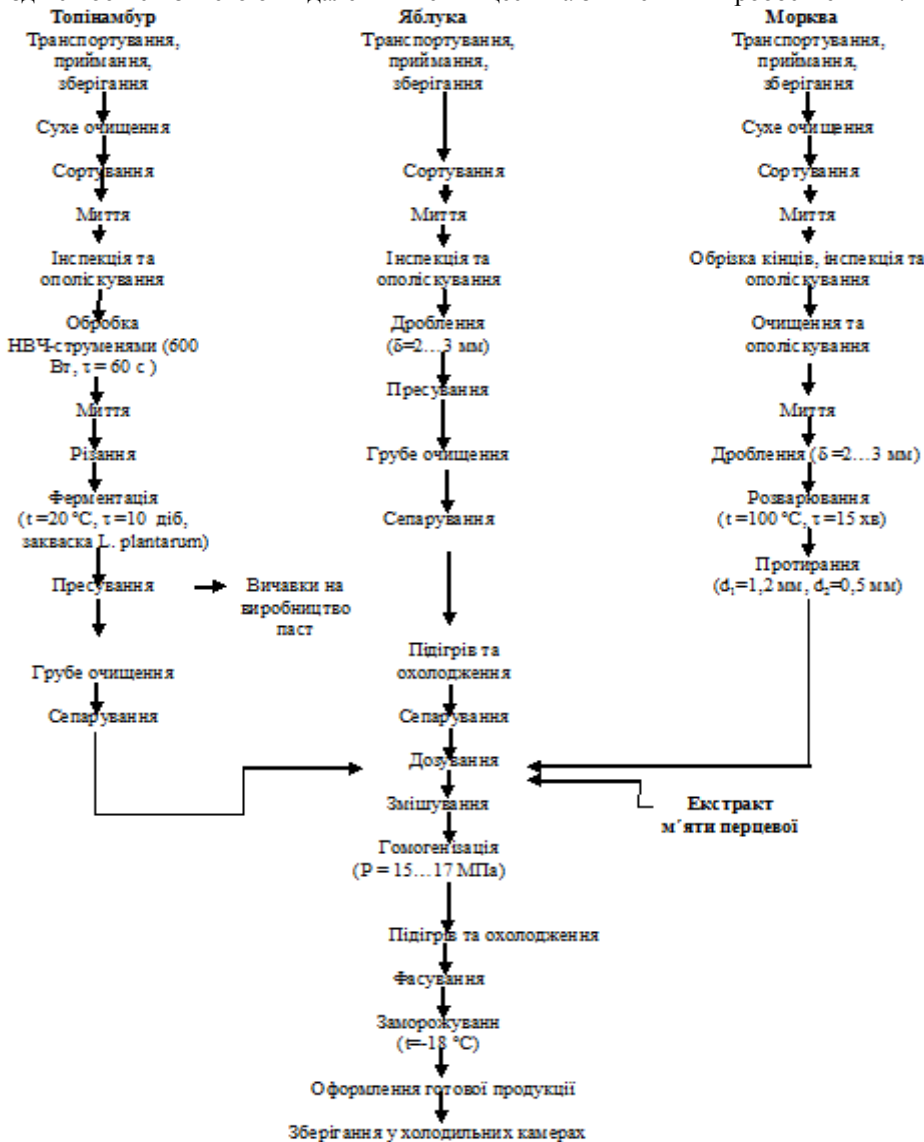


Рис. 1. Технологічна схема виробництва соку топінамбурово-морквяного з додаванням соку яблук та екстракту м'яти перцевої

Після НВЧ-обробки топінамбур ріжуть на лотки розміром 20...30 мм на різальній машині та заправують закваскою на основі чистих культур *Lactobacillus plantarum* штам АН 11/16 в кількості 1 % від підготовленої маси топінамбура. Ферментацію проводять протягом 10 діб при температурі 20 °С в термостатній камері. Ферментований топінамбур подають на стрічковий прес для розділення на фракції: сік та вичавки. Рідку фракцію спрямовують на виробництво купажованих соків, а з вичавок отримують овочеві пасти.

Отриману рідку фракцію направляють на грубе очищення та сепарування. Після вказаних технологічних операцій ферментований сік дозують та змішують з іншими компонентами у співвідношенні згідно рецептурі. Змішування відбувається у реакторах МЗС-320. Для отримання однорідної консистенції суміш гомогенізують, використовуючи для цього гомогенізатори плунжерного типу. Тиск при гомогенізації 15...17 МПа.

Напівфабрикати підігрівають до температури 85...90 °С та охолоджують до температури 30...35 °С і направляють на фасування, яке проводять на фасува-

льному автоматі у попередньо підготовлену тару, яка пройшла санітарну обробку. В якості тари використовують полістирольні стаканчики місткістю 100 см³. Наповнені стаканчики герметично закупорюють фольгою та заморожують при температурі -18 °С в морозильній камері. Готовий продукт зберігають при аналогічній температурі.

Для виробництва соку топінамбурово-морквяного з додаванням соку яблук та екстракту м'яти перцевої передбачено виготовлення соку з моркви м'якоттю, соку з яблук неосвітленого та екстракту м'яти перцевої.

Сік з яблук неосвітлений отримують наступним чином: сировину сортують, миють в барабанній та вентиляторній мийних машинах, інспектують на стрічковому конвеєрі та подають на дроблення.

Сировину подрібнюють до розмірів часток 2...3 мм та направляють на пресування.

Пресування здійснюють на стрічковому пресі. Отриману рідку фазу направляють на грубе очищення та сепарування. Після чого сік підігрівують в теплообміннику до температури 85...90 °С та охолоджують до температури 30...35 °С і направляють на сепарування. Отриманий сік дозують та змішують з іншими компонентами згідно розробленої рецептури.

Для виробництва соку топінамбурово-морквяного з додаванням соку яблук та екстракту м'яти перцевої передбачено виготовлення екстракту з м'яти.

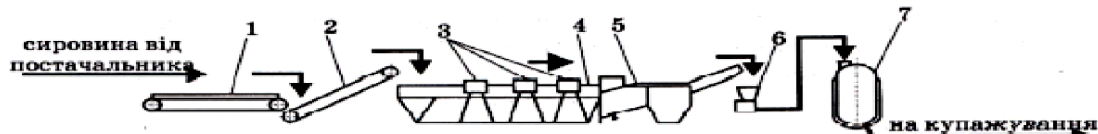


Рис. 2. Апаратурно-технологічна схема приготування водного екстракту м'яти перцевої: 1 - стрічковий інспекційний конвеєр; 2 - конвеєр подачі сировини; 3 - робочий стіл; 4 - конвеєр для інспекції; 5 - мийна машина; 6 - дробарка; 7 - апарат для приготування екстракту

При виробництві соку топінамбурово-морквяного з додаванням соку яблук та екстракту м'яти перцевої використовували свіжу сировину, екстракт готують наступним чином: сировину мили, подрібнювали, перенесли до пляшки з темного скла та заливали водно-спиртовою сумішшю. Масова концентрація спирту в суміші складає 40 %. Пляшки закупорювали та залишали у темному місці для екстрагування протягом 30 діб при температурі 18...20 °С. Після екстрагування розчин фільтрували та використовували при виготовленні купажованого соку на основі ферментованого топінамбура.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Станкевич, Г. М. Оптимізація рецептур соків та паст на основі ферментованого топінамбура [Текст] / Г.М. Станкевич, І.Р. Біленька, Н.А. Буланша // Харч. наука і технологія. – 2011. – № 4(17). – С. 86-90.
2. Домарецький, В.А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини [Текст] / В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський, М.Г. Михайлов. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 408 с.
3. Домарецький, В.А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков [Текст] / В.А. Домарецький. – К.: Урожай, 1990. – 248с.

Технологія екстрактів із лікарських трав полягає в екстрагуванні одного або декількох компонентів за допомогою водно-спиртового чи іншого розчинника, який має вибірково здатність розчиняти тільки ті компоненти, які необхідно виділити [2].

Рушійною силою даного процесу є різниця концентрацій екстрагованої речовини в рідині, яка заповнює пори твердого тіла, і в основній масі екстрагента, який знаходиться в контакт з поверхнею твердих часток. Механізм екстрагування включає в себе проникнення екстрагента в пори твердого матеріалу, розчинення там цільових компонентів, перенесення екстрагованих речовин із глибини твердої частинки на поверхню розподілу фаз за допомогою молекулярної дифузії або масопровідності й у подальшому перенесення речовин від поверхні розподілу в глибину екстрагента за допомогою конвективної дифузії [2,3].

Більшість підприємств при одержанні екстрактів з лікувальних трав використовують технологію тривалого настоювання сировини з екстрагентом (водно-спиртовим розчинником з об'ємною часткою спирту 40...80 %). Апаратурно-технологічна схема приготування водно-спиртового екстракту наведена на рис. 2 [1,2].

У випадку одержання екстрактів із сухої рослинної сировини з метою кращого смаку і аромату, проводять руйнування клітинних стінок цитолітичними ферментами. Обробка ферментами зменшує витрати сировини до 15 % та покращує якісні показники кінцевого продукту [2,3].

З метою збереження органолептичних показників та біологічно активних речовин, в якості кінцевої операції застосовували заморожування.

В результаті проведених експериментальних досліджень було розроблено наступний асортимент консервованих харчових продуктів: купажований сік з ферментованого топінамбура «Вітамінна свіжість», до складу якого за рецептурою входять соки з моркви та селери; сік топінамбурово-томатний з додаванням соку селери; сік топінамбурово-морквяний з додаванням соку яблук та настоянки м'яти перцевої.

Отримано редакцією 11.2013 р.