

ISSN 2073 – 8730

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

НАУКОВІ ПРАЦІ

**ВИПУСК 47
ТОМ 2**



ОДЕСА

2015

Міністерство освіти і науки України



НАУКОВІ ПРАЦІ ОНАХТ

Випуск 47, том 2, 2015

серія

Технічні науки

Засновник:
Одеська національна
академія харчових
технологій
Засновано в Одесі
у 1937 р.
Відновлено з 1994 р.

Наукові праці ОНАХТ входять до нового Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Бюлетень ВАК України, №5, 2010).

Головний редактор

Заступник головного редактора

Відповідальний редактор

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, проф.

Капрельяни Л.В., д-р техн. наук, проф.

Бурдо О.Г., д-р техн. наук, проф.

Редакційна колегія:

Амбарцумяни Р.В., д-р техн. наук, проф.

Безусов А.Т., д-р техн. наук, проф.

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, проф.

Гапонюк О.І., д-р техн. наук, проф.

Жигунов Д.О., д-р техн. наук, доцент

Іоргачева К.Г., д-р техн. наук, проф.

Коваленко О.О., д-р техн. наук, ст. наук. співр.

Крусір Г.В., д-р техн. наук, проф.

Мардар М.Р., д-р техн. наук, проф.

Мілованов В.І., д-р техн. наук, проф.

Осіпова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І. д-р екон. наук, проф.

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Савенко І.І., д-р екон. наук, проф.

Тележенко Л.М. д-р техн. наук, проф.

Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, проф.

Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, доцент

Хобін В.А., д-р техн. наук, проф.

Хмельнюк М.Г., к.т.н., доцент

Станкевич Г.М., д-р техн. наук, проф.

Черно Н.К., д-р тех. наук, проф.

За достовірність інформації

відповідає автор публікації

ББК 36.81 + 36.82

Реєстраційне свідоцтво
КВ №12577-1461 ПР
від 16.05.2007р. Видано
Міністерством юстиції України.

Усі права захищені.
Передрук і переклади
дозволяються лише зі згоди
автора та редакції.

Рекомендовано до друку
Вченою радою Одеської
національної академії харчових
технологій,
протокол № 12 від 02.06.2015 р.

Мова видання:
українська, російська,
англійська

УДК 663 / 664

Одеська національна академія харчових технологій

Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2015. – Вип. 47. – Том 2. – 236 с.

Адреса редакції:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039

© Одеська національна академія харчових
технологій, 2015 р.

ЗМІСТ

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ПРОЦЕСИ І ОБЛАДНАННЯ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КАВІТАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНОЇ СИСТЕМИ З ФОСФОЛІПІДАМИ Долінський А.А., Авдєєва Л.Ю., Жукотський Е.К., Макаренко А.А.....	4
ЭКСТРАКТОР ДЛЯ МАЛОТОННАЖНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ Поперечный А.Н., Боровков С.А.....	8
ДОСЛІДЖЕННЯ СУШІННЯ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ РІЗНИМИ ІНФРАЧЕРВОНИМИ ВИПРОМІНЮВАЧАМИ Бурлака Т.В., Дубковецький І.В., Малежик І.Ф.....	12
ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ КОНВЕКТИВНО - ТЕРМОРАДІАЦІЙНОГО СУШІННЯ ГЛОДУ Дубковецький І.В., Малежик І.Ф., Стрельченко Л.В., Євчук Я.В.....	18
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ БЛКІВ СОЄВОГО КОНЦЕНТРАТУ «Pro-Vo KM», «БЕЛКОТОН С 95» ТА ЇХ КОМБІНАЦІЇ КОНВЕКТИВНО-ТЕРМОРАДІАЦІЙНИМ СПОСОБОМ Стрельченко Л. В., Дубковецький І. В., Страшинський І. М., Малежик І. Ф., Пасічний В. М., Коломієць Р. А.....	22
ИЗМЕРЕНИЕ ЗАТРАТ ТЕПЛОТЫ НА ИСПАРЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЯБЛОЧНОГО СОКА Снежкин Ю.Ф., Гусарова Е.В., Дмитренко Н.В., Декуша Л.В., Воробйов Л.Й.....	26
ЗАСТОСУВАННЯ СТУПІНЧАТИХ РЕЖИМІВ ПРИ СУШІННІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ Снежкін Ю.Ф., Пазюк В. М., Самойленко К.М. , Пазюк О.Д.....	29
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОТИ ВИПАРОВУВАННЯ ВОЛОГИ З БЕТАНІНОВМІСНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ПРОЦЕСІ ЗНЕВОДНЕННЯ МЕТОДОМ СИНХРОННОГО ТЕПЛОВОГО АНАЛІЗУ Петрова Ж.О., Снежкін Ю.Ф., Самойленко К.М.....	33
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ ВІБРОЕКСТРАГУВАННІ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ Зав'ялов В.Л., Мисюра Т.Г., Бодров В.С., Попова Н.В., Запорожець Ю.В., Деканський В.С....	39
ОЧИЩЕННЯ ТОПІНАМБУРОВОГО ЕКСТРАКТУ ВАПНЯНИМ МОЛОКОМ Жеплінська М.М., Бессараб О.С., Бендерська О.В., Лазарів І.Р.....	43
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ЦУКАТІВ З ГАРБУЗА Гузьова І.О., Атаманюк В.М., Микичак Б.М., Зейналієва Ю.....	46
ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ СУШКИ НА ТЕПЛОТУ ВИПАРОВУВАННЯ ВОЛОГИ З РОСЛИННИХ ТКАНИН Дмитренко Н.В.....	52
ЗАЛЕЖНІСТЬ ПИТОМОГО ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ВІД ГІДРОМОДУЛЯ ТА ПИТОМОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРИ ЕКСТРАГУВАННІ НАСІННЯ СОЇ Коляновська Л.М.....	56
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОПОГЛОЩЕНИЯ В ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПЕЧАХ С КОНВЕКТИВНЫМ ОБОГРЕВОМ Ковальов А.В., Мыколив И.М.....	60
ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФИЦИЕНТОВ ТЕПЛООБМЕНА НЕПОДВИЖНОГО СЛОЯ С ВНУТРЕННИМИ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОТЫ Дементьева Т.Ю., Солодкая А.В.....	63
КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ СТЕВИИ В МИКРОВОЛНОВОЙ ВАКУУМ-ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКЕ Бурдо О.Г., Ружицкая Н.В., Макаренко Т.А., Малашевич С.А.....	67
АНАЛІЗ ДИСПЕРСНОГО СТАНУ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЗЕРНОВОГО ПОХОДЖЕННЯ Чорний В. М., Прищепа Ю. Ю., Лапіна Н. В., Ляшко Г. В., Рибачок А. В., Мисюра Т. Г., Попова Н. В., Запорожець Ю. В.....	70

УДК 663.1:637.13.8

ОЧИЩЕННЯ ТОПІНАМБУРОВОГО ЕКСТРАКТУ ВАПНЯНИМ МОЛОКОМ

Жеплінська М.М., канд. техн. наук, доцент, Бессараб О.С., канд. техн. наук, професор,
Бендерська О.В., магістрант, Лазарів І.Р., студент
Національний університет харчових технологій, Київ

В статті наведено результати з очищення екстракту з топінамбуру за допомогою вапняного молока, визначено оптимальну кількість цього реагенту та температурний діапазон, при якому найефективніше працювати з метою очищення екстракту від високомолекулярних сполук та органічних кислот задля отримання в ньому максимально можливої кількості інуліну. Використані методи і методики для визначення певних показників є загальноприйнятими, а отримані результати достовірними.

The article presents the results of purification of the extract of artichoke using lime, defined the optimal amount of reagent and temperature range in which the most effective work to extract purification of high molecular compounds and organic acids to obtain it the maximum quantity of inulin. Methods and techniques for determining certain indicators are generally accepted and reliable results.

Ключові слова: очищення, топінамбуровий екстракт, вапняне молоко, високомолекулярні сполуки.

Вступ. Економічне становище в Україні характеризується значною нестабільністю. Зростає рівень невизначеності та ризику, що ускладнює діяльність підприємств як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках. Ці труднощі зумовили появу негативних тенденцій та змін у консервній галузі харчування [1].

Харчування, будучи обов'язковою умовою існування організму людини, визначає його тривалість і якість життєдіяльності при постійній зміні умов навколишнього та виробничого середовища. Тому питання розроблення продуктів оздоровчо-профілактичного призначення є актуальним. До таких продуктів можна віднести екстракти, сиропи та порошки, які отримують з рослинної сировини. Особливо слід виділити таку сировину, як топінамбур. У зв'язку зі зростаючим попитом на екологічно чисті продукти харчування, топінамбур може виявитися однією з небагатьох культур, що відповідає багатьом вимогам [2]. Адже його хімічний склад різноманітний завдяки наявності інуліну, фруктози, вітамінів групи В та аскорбінової кислоти тощо.

Для очищення екстракту з топінамбуру застосовують різного роду ферментні препарати, проводять бланшування, електроплазмоліз тощо. Відомо, що при очищенні дифузійного соку в бурякоцукровому виробництві застосовують вапняне молоко для осадження високомолекулярних сполук (ВМС) – білків і

пектинових речовин [3]. Оскільки в бульбах топінамбуру містяться ці речовини, які після проведення процесу екстрагування разом з ферментами сприяють швидкому потемнінню екстракту, то бажано їх видалити і здійснення подальших процесів – випарювання і особливо сушіння для отримання порошку – не давало б сіруватого відтінку продукту, який можна застосовувати в оздоровчо-профілактичних цілях в мізерних кількостях. Тому доцільним є вивчення застосування вапняного молока для очищення екстракту з топінамбуру для проведення наступних технологічних операцій з можливо високим вмістом інуліну і отримання максимально чистого інуліновмісного продукту.

Матеріали і методи. Вміст сухих речовин в бульбах топінамбуру визначали прискореним способом Чижової, вміст сухих речовин в топінамбуровому екстракті – рефрактометричним методом, величину рН за допомогою рН-метра, густину вапняного молока – пікнометричним методом, величину забарвленості – колориметричним методом, вміст інуліну – методом, що ґрунтується на властивості інуліну гідролізуватися в присутності соляної або щавелевої кислоти з утворенням фруктози, а також здатності інуліну добре розчинятися в гарячій воді та не розчинятися в спирті, вміст аскорбінової кислоти – титрометричним методом, вуглеводи – перманганатним методом.

Результати. Для роботи використовували топінамбур сорту Находка, в якому визначали наступні показники в свіжому топінамбурі, що представлено в таблиці 1.

Лікувальна цінність топінамбура зумовлена насамперед високим вмістом полісахариду інуліну (до 20 %), який є заміником цукру для хворих на діабет та знедавна відомий як пребіотична речовина. Високий вміст калію, заліза, кремнію та цинку поліпшують стан людини при захворюванні на анемію, алергію.

Тому отримання екстракту з топінамбуру, в якому була б максимально можлива кількість інуліну за рахунок вивільнення осадженням ВМС та органічних кислот за допомогою вапняного молока, є актуальним питанням, що потребує вивчення з метою подальшого випарювання з екстракту води та отримання порошку з мінімальними кількостями супутніх речовин та максимальним вмістом інуліну.

Таблиця 1 – Склад основних компонентів топінамбура

Показник	Вміст на 100 г сирової речовини
Сухі речовини, %	19,6
Вода, %	80,4
Вуглеводи, г	15,6
Білки, г	2,1
Аскорбінова кислота, мг	5,2

Очищення топінамбурового соку за допомогою вапняного молока призводить до зв'язування речовин білково-пектинового комплексу, осадження органічних кислот, а це в свою чергу веде до зменшення величини забарвленості та збільшення виходу інуліну.

Поставлена задача вирішується тим, що відокремлений від стружки екстракт обробляється вапняним молоком при різних температурах, потім здійснюється його фільтрування.

Механізм очищення екстракту від ВМС та органічних кислот вапняним молоком полягає в наступному. Під дією вапняного молока, яке представляє собою профільтовану суспензію гідроксиду кальцію у воді, відбувається нейтралізація кислот, коагуляція ВМС і осадження органічних кислот у вигляді солей кальцію, які є нерозчинними сполуками.

В лабораторних умовах проведені дослідження із визначення кількості необхідного вапняного молока, яке додавалось до топінамбурового екстракту, з метою максимального його очищення (освітлення) від високомолекулярних сполук. Так, на рис.1 можна спостерігати зміни забарвленості екстракту при його початкових температурах 20, 40 та 60 °С і різній кількості вапняного молока, що додавалася до 10 мл топінамбурового екстракту. Як видно з рис.1 чим нижча температура суміші, тим менша кількість барвних речовин отримувалася внаслідок змішування екстракту з вапняним молоком. Це пов'язано з тим, що вапняне молоко краще взаємодіє і призводить до реакцій утворення осаду в середовищах при низьких температурах. В контрольних зразках вміст барвних речовин становив, од. опт. густ.: при 20 °С – 8332; при 40 °С – 8235; при 60 °С – 8187.

В той же час можна стверджувати, що необхідно достатні кількості вапняного молока становитимуть 20...30 % до маси топінамбурового екстракту. Величина рН топінамбурового екстракту становила 6,5 одиниць. Після додавання 20 % вапняного молока відбувається підвищення значення рН до 7,5 одиниць, а після відстоювання і фільтрування осаду значення рН повертається до початкового рівня. Це говорить про те, що після очищення екстракту вапняного молока в ньому не залишається. При температурі 20 °С і при більших кількостях вапняного молока кількість барвних речовин продовжує зменшуватися і це яви-

ще спостерігається при внесенні вапняного молока до 50 % до маси соку, після чого зростання забарвленості можна пояснити надлишком вапняного молока, що негативно впливає на процес очищення топінамбуrowого екстракту.

Отримані результати по кількості барвних речовин при температурі соку 40 °С дають змогу впевнитися в тому, що мінімум забарвленості досягається при додаванні 30 % вапняного молока. Збільшуючи температуру соку до 60 °С вапняне молоко в кількості до 30 % до маси соку навпаки призводить до збільшення вмісту барвних речовин на порядок, що пов'язано з пептизацією ВМС, після чого, додаючи 40 % вапняного молока до маси соку, спостерігається різке зменшення величини забарвленості, але порівняно з двома іншими значеннями температур величини забарвленості є вищими. Підтвердження результатів по меншій кількості барвних речовин є величина прозорості, яку також визначали і результати представлено на рис.2.

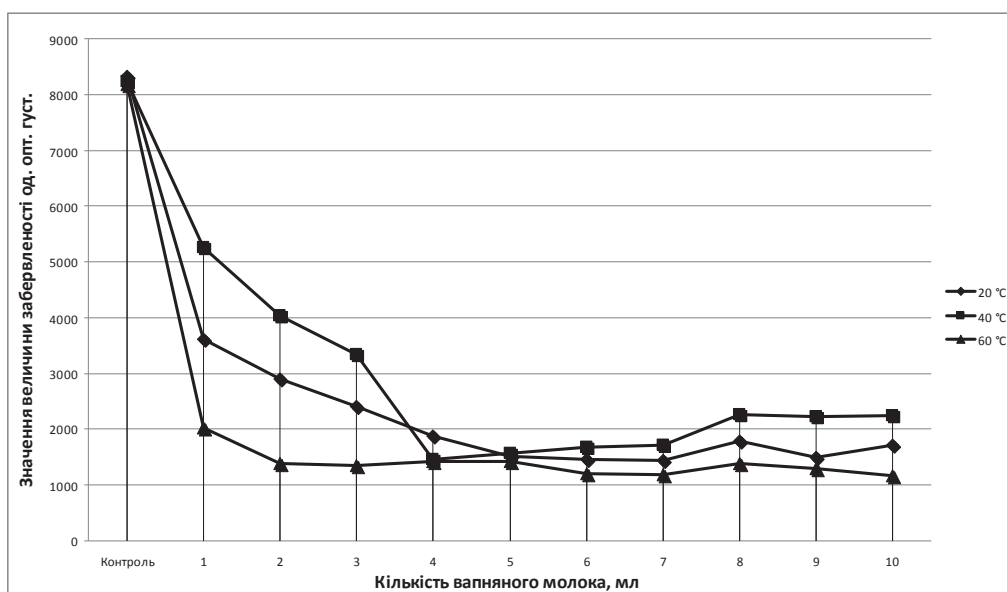


Рис. 1 – Вплив кількості вапняного молока на величину забарвленості суміші

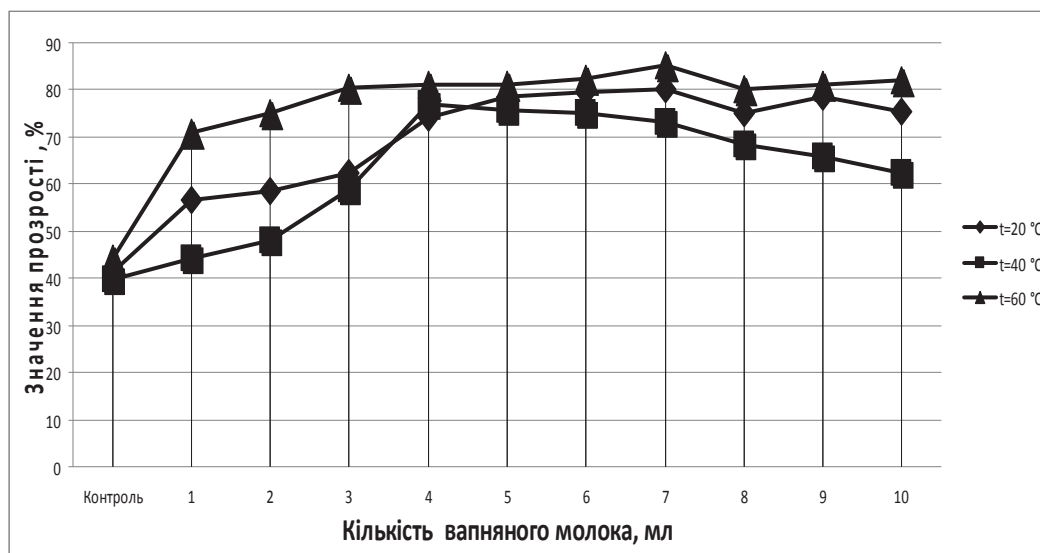


Рис. 2 – Вплив кількості вапняного молока на величину прозорості

В таблиці 2 показано вміст інуліну в очищеному вапняним молоком та неочищеному екстракті. При цьому використовувалось вапняне молоко двох концентрацій при різних температурах екстракту.

Таблиця 2 – Вміст інуліну в екстрактах

Густина вапняного молока	Кількість інуліну в екстракті з топинамбуру, мг/100 г		
	20 °С	40 °С	60 °С
1000 кг/м ³	299	283	272
1500 кг/м ³	341	338	333
Без очищення	282	275	268

Результати досліджень показали, що з підвищенням концентрації вапняного молока та зменшенням температурних значень вміст інуліну в екстракті збільшується.

Висновки. Отримано температурний діапазон (20...40 °С), в якому можна працювати з екстрактом з топинамбура, і який дає хороші позитивні результати в процесі відстоювання та фільтрування по кількості барвних речовин та вмісту інуліну.

Проаналізовані результати підтверджують доцільність використання вапняного молока при переробці топинамбура для вилучення з екстракту високомолекулярних сполук, таких як білок та пектинові речовини, а також осадження органічних кислот. І отже, отримання інулінвмісного напівфабрикату з максимально можливою кількістю важливо необхідної для людей речовини, особливо для населення, що хворіє на цукровий діабет.

Література

1. Черненко А.В. Перспективные направления в технологии переработки топинамбура / А.В. Черненко, М.К. Алтуньян, Н.А. Кубышкина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2010. – № 5-6. – С.39-41.
2. Голубев В.Н., Волкова И.В., Кушалаков Х.М. Топинамбур. Состав, свойства, способы переработки, область применения. – М., 1995. – 83 с.
3. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – М.: Колос, 1999. – 237 с.