

М.М.Жеплінська, канд. техн. наук

Г.М.Біла, В.М.Іщенко, кандидати хім. наук

М.В.Іщенко, канд. хім наук

Київський національний університет

M.M.Zheplinska, G.M.Bila, V.M.Ischenko,

M.V.Ischenko

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТУ ГАРБУЗА ДЛЯ ОТРИМАННЯ
КОНСЕРВІВ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
RESEARCH OF EXTRACT OF PUMPKIN IS FOR THE RECEIPT
OF CAN FOODS OF THE PROPHYLACTIC SETTING**

В статті наведені результати досліджень з визначення біологічно активних речовин, що містяться в екстракті гарбуза, який використовується як один з компонентів при виробництві фруктових консервів профілактичного призначення.

Ключові слова: біологічно активні речовини, екстракт, гарбуз, макроелементи, мікроелементи.

In the article the resulted results of researches are from determination biologically of active matters, which are contained in the extract of pumpkin, which is used as one of components at the production of fruit can food of the prophylactic setting.

Key words: biologically active matters, extract, pumpkin, makroelements, microelements.

Україна вступила у ХХІ сторіччя в стані значного погіршення здоров'я, скорочення середньої тривалості життя, зниження приросту населення. Найгірші показники стану здоров'я відзначаються серед великих груп населен-

ня територій, що постраждали від чорнобильської катастрофи. В умовах екологічної та економічної кризи першочергове значення для населення України має збагачення звичайного харчування продуктами з лікувально-профілактичними властивостями та натуральними біологічно активними речовинами (БАР), що сприяють виведенню радіонуклідів, токсинів, нормалізації роботи усіх систем організму, підвищенню імунітету.

Харчові продукти – складний комплекс сполук, які чинять на організм людини різноманітний фізіологічний вплив. Сучасна наука займається дослідженням численних напрямів удосконалення асортименту і якості харчових продуктів функціонального призначення [1,2].

Одними з представників БАР є мікронутрієнти, основу яких становлять вітаміни, макро- та мікроелементи. Мікронутрієнти відносяться до незамінних речовин їжі. Вони необхідні людині в будь-якому віці. Недостатнє надходження мікроелементів в дитячому та юнацькому віці негативно впливає на фізичний розвиток, захворюваність, успішність, сприяє поступовому розвитку порушень обміну і в кінцевому підсумку перешкоджає формуванню здорового покоління. Особливо ця проблема постала перед населенням багатьох країн світу в зв'язку із забрудненням довкілля промисловими, транспортними викидами, сільськогосподарськими отрутами (пестицидами, нітритами та нітратами, солями важких металів) та радіонуклідами. Недостатність мікронутрієнтів особливо небезпечна тим, що тривалий час не проявляється клінічно. Це так званий "прихований голод". Тривалий та глибокий дефіцит мікронутрієнтів веде до тяжких захворювань та може бути причиною смерті [3].

Мінеральні речовини, як і вітаміни, відносяться до незамінних, життєво необхідних компонентів їжі, що виконують в організмі важливі фізіологічні функції. Для того, щоб забезпечити достатнє постачання необхідних продуктів харчування, їжа повинна бути різноманітною, а продукти – багатими цими біологічно цінними речовинами.

Об'єктом дослідження для виготовлення нових фруктових консервів профілактичної дії ми вибрали гарбуз, що має порівняно просту, доступно організовану технологію вирощування і у великих об'ємах може постачатись сільським господарством на перероблення. Основна його перевага полягає в харчовій і біологічній цінності, низькій калорійності, що дозволяє віднести продукти, які виготовлені з нього, до ряду дієтичних, з необхідною кількістю мікро- та макроелементів. Адже відомо, що всі життєво важливі процеси в організмі відбуваються в тому числі і за участі останніх.

Дана робота полягає у дослідженні екстрактів зі свіжого і замороженого гарбуза з метою визначення мікро- та макроелементів в них, які можна використовувати як один з компонентів для виготовлення нових видів консервів, додатково збагачених БАР за рахунок додавання екстракту гарбуза до основного продукту.

Для дослідження брали свіжий та заморожений гарбуз сорту Арабатський. Після відбору сировини та попередньої підготовки оцінювали її органолептичні показники якості (зовнішній вигляд, розмір плодів за найбільшим діаметром) та фізико-хімічні (вміст сухих речовин, загальна кислотність). Потім в лабораторних умовах знаходили оптимальні параметри процесу екстрагування водою БАР для обох видів вихідної сировини. Так, для екстракту зі свіжого гарбуза отримали такі параметри: гідромодуль 1,5:1; температура екстрагування 50 °С, тривалість екстрагування 25 хв. Під час екстрагування замороженого гарбуза найбільша частка переходу екстрактивних речовин спостерігалася за температури 50 °С, гідромодуля 1:1 та тривалості процесу 20 хв.

Метод полуменевої фотометрії для визначення макроелементів завдяки швидкому розвитку виробництва дуже чутливих і точних приладів, є арбітражним методом визначення металів у харчових продуктах.

За допомогою побудови калібрувального графіку в методі емісійної фотометрії полум'я готувалися максимально близькі за складом до еталонних

розчинів зразки, що визначалися. Для дослідів використовувалися розчини марки «ОСХЧ» NaCl, KCl, Li₂CO₃, CaCO₃.

Результати експериментальних досліджень по визначенню таких макроелементів, як натрій, калій та кальцій залежно від тривалості екстрагування в екстракті зі свіжого гарбуза (при вмісті СР 1,5; 1,8; 2,0; 2,6; 2,8; 3,0 %) представлено в табл.1, а в екстракті із замороженого гарбуза (при вмісті СР 1,2; 1,6; 1,8; 1,9; 2,0; 2,8%) – в табл.2.

Таблиця 1

Вміст макроелементів в екстракті зі свіжого гарбуза

Концентрація елементу, мкг/мл	Тривалість екстрагування, хв.					
	5	10	15	20	25	30
Na	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
K	4,05	4,05	5,1	6,0	6,0	6,0
Ca	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Таблиця 2

Вміст макроелементів в екстракті із замороженого гарбуза

Концентрація елементу, мкг/мл	Тривалість екстрагування, хв.					
	5	10	15	20	25	30
Na	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
K	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5
Ca	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

Порівняння кількості вищенаведених макроелементів в сировині і зразках екстракту показали, що натрій переходить на 80...90 %, калій – на 74...76 %, кальцій – на 80...95 % в екстракт.

З табл.1 і 2 видно, що кількість натрію і кальцію в екстрактах зі свіжого і замороженого гарбуза незалежно від тривалості екстрагування залишається постійною, хоча в екстракті із замороженого гарбуза кількість натрію і кальцію є дещо більшою, що, пов'язано, на нашу думку, з розриванням клітинної і цитоплазмової оболонок клітин гарбуза під час розморожування і таким чином, швидшим переходом цих елементів у

екстракт. Проте кількість калію в екстракті зі свіжого гарбуза при збільшенні тривалості екстрагування зростає, чого не можна сказати про екстракт із замороженого гарбуза, де кількість калію залишається однаковою протягом всього часу екстрагування.

Отже, для обох зразків екстрактів із гарбуза спостерігаються аналогічні залежності постійності кількості макроелементів, що знаходяться в зразках. Це може свідчити про доцільність використання обох екстрактів як один з компонентів при виготовленні нових консервів, збагачених БАР.

Атомно-адсорбційний метод визначення мікроелементів базується на поглинанні монохроматичного випромінювання атомами або молекулами, що визначаються.

Визначення металів проводили атомно-абсорбційним методом з атомізацією у полум'ї, використовуючи спектрофотометр «Сатурн», похибка приладу якого не перевищує 5%. Умови аналізу вказані в табл. 3.

Таблиця 3

Умови атомно-абсорбційного визначення елементів

Елемент	Довжина резонансної лінії, нм	Ширина спектральної щілини, нм	Концентрації розчинів для градуювання, мкг/мл
Cu(II)	324,7	0,1	0,1-2,0
Zn(II)	213,9	0,5	0,5-4,0
Fe(III)	248,3	0,1	1,0-10,0
Mn(II)	279,5	0,2	0,5-4,0
Cd(II)	228,8	0,2	0,1-2,0
Pb(II)	283,3	0,2	0,1-2,0

При аналізі почергово вводили в атомізатор досліджувані і калібрувальні розчини і реєстрували аналітичний сигнал автоматичним самопишучим потенціометром КСП-4. Концентрацію металів в досліджуваних розчинах знаходили за побудованими калібрувальними графіками. Стандартні розчини готували розчиненням наважки металів

високої чистоти у нітратній кислоті. Результати визначення елементів у досліджуваних зразках представлені на графіках (рис. 1 та 2).

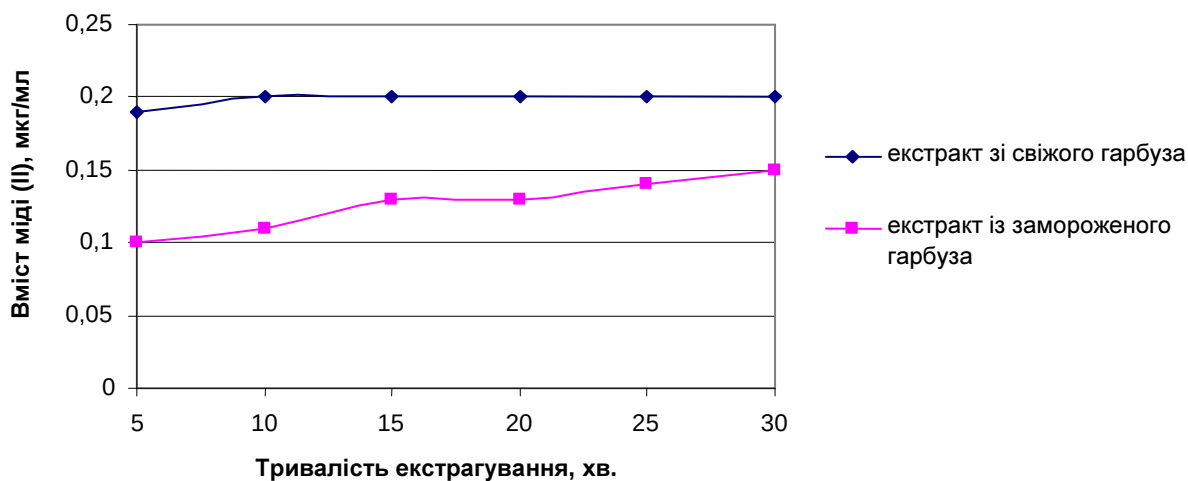


Рис.1. Зміна вмісту Cu(II) від тривалості екстрагування

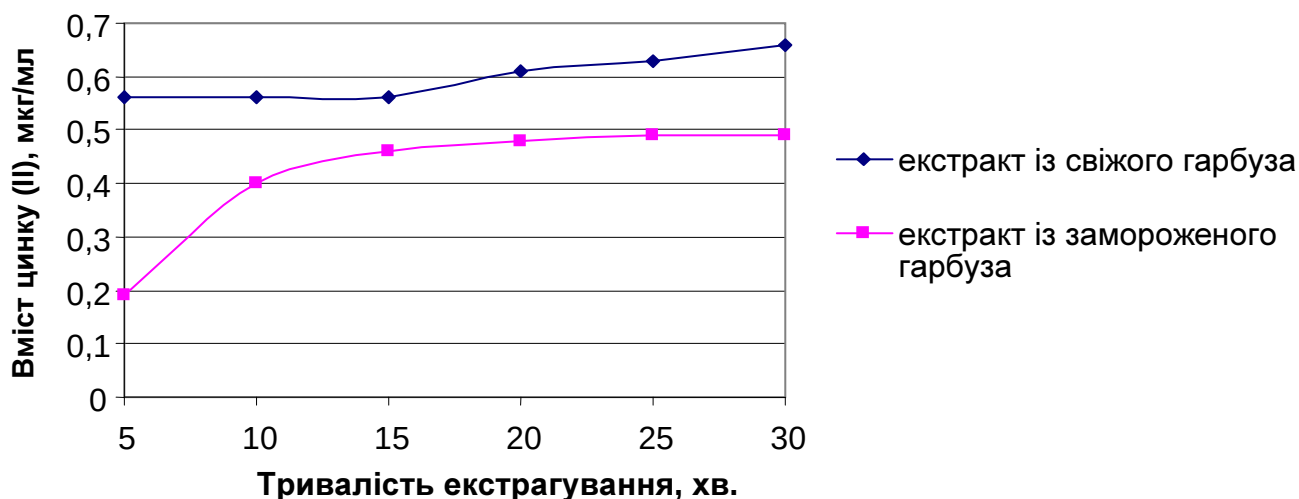


Рис.2. Зміна вмісту Zn(II) від тривалості екстрагування

Як видно з рис. 1 і 2, вміст міді (II) і цинку (II) в екстракті зі свіжого гарбуза є вищим, ніж в екстракті із замороженого гарбуза. Збільшення тривалості екстрагування призводить до деякого підвищення їх вмісту.

Вміст вітаміну С визначали у екстракті і в самій сировині і він становив близько 8 мг% в обох зразках. Тобто, вітамін С майже повністю переходить в екстракт, так як є водорозчинною речовиною.

Сучасний підхід до розробки рецептур харчових продуктів базується на виборі певних видів сировини та додаткових компонентів у співвідношеннях, які забезпечують досягнення прогнозованої харчової цінності готового продукту. Харчова цінність готового продукту визначається, в першу чергу, органолептичними показниками якості, кількісним вмістом і якісним складом білків, ліпідів, мінеральних елементів. Відповідно, вирішення задачі по формуванню якості харчового продукту передбачає визначення загальнохімічного, амінокислотного, жирнокислотного, мікро- і макроелементарного складу сировини, а також вмісту в ньому вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Шляхом підбору інгредієнтів та їх компонування було розроблено та досліджено в лабораторних умовах декілька зразків гарбузово-морквяного десерту. При цьому варіювалось співвідношення складових компонентів, а саме морквяного пюре і екстракту гарбуза як 1:0,5, 1:1, 1:1,5. Перший і третій зразки не відповідали органолептичним показникам, що ставляться до пюре для дитячого харчування за своєю консистенцією. Тому обраний був другий зразок, який за своїми показниками оптимально наближений до стандарту.

Рецептура консервів наведена в табл. 4.

Таблиця 4

Рецептура та норми витрат сировини для приготування консервів для дитячого харчування «Десерт гарбузово-морквяний»

Сировина і матеріали	Рецептура, кг/т	Норми витрат, кг/т
Морквяне пюре	500	660
Гарбузовий екстракт	472	624
Цукор	20	20,2
Сіль	4	4,1
Лимонна кислота	2,5	2,6
Аскорбінова кислота	1,5	1,55

Органолептичні та фізико-хімічні показники повністю співпадають з ДСТУ 4084-01 і наведені в табл. 5 - 6.

Таблиця 5

Органолептичні показники продукту «Десерт гарбузово-морквяний»

Назва показника	Характеристика	
	Згідно ДСТУ 4084-01	Розроблений продукт
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна тонкоподрібнена пюреподібна маса без волокон і шкірки	Однорідна тонкоподрібнена пюреподібна маса без волокон і шкірки
Смак і запах	Натуральні, добре виражені властиві даному виду продукту	Натуральні, добре виражені властиві даному виду продукту
Колір	Однорідний по всій масі, властивий вихідній сировині. Допускається незначне потемніння поверхневого шару вмісту банки	Однорідний по всій масі, властивий вихідній сировині
Сторонні домішки	Не допускаються	Не виявлено

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники продукту «Десерт гарбузово-морквяний»

Назва показника	Характеристика	
	Згідно ДСТУ 4084-01	Розроблений продукт
Масова частка СР, %, не менше	9	9
Масова частка кухонної солі, %	0,4-0,6	0,4
Масова частка каротину, %, не менше	0,005	0,005
Масова частка важких металів не повинна перевищувати, %: міді	0,003	0,0026

В табл. 7 представлені результати атомно-адсорбційного дослідження по визначенню таких елементів, як Cu(II), Zn(II), Fe(III), Mn(II), Cd(II), Pb(II) у зразку пюре, які не перевищують ГДК згідно ДСТУ 4084-01 на готову продукцію.

Таблиця 7

Вміст Cu(II), Zn(II), Fe(III), Mn(II), Cd(II), Pb(II) у зразку пюре

Елемент	Вміст, мкг/г
Cu(II)	2,6
Zn(II)	22,4

Fe(III)	18,8
Mn(II)	2,52
Cd(II)	1,6
Pb(II)	1,4

На основі технології виробництва напоїв було розроблено консерви «Яблучно-гарбузовий напій», що рекомендується широким верствам населення.

Рецептура яблучно-гарбузового напою наведена в табл. 8.

Таблиця 8

**Рецептура та норми витрат сировини для приготування консервів
«Яблучно-гарбузовий напій»**

Сировина і матеріали	Рецептура, кг/т	Норми витрат, кг/т
Яблучний сік	700	1203
Гарбузовий екстракт	385	509
Цукор	15	15,5

Органолептичні показники продукту наведені в табл. 9.

Таблиця 9

Органолептичні показники консервів «Яблучно-гарбузовий напій»

Назва показника	Характеристика	
	Згідно ТУ 10.03.809-89	Розроблений продукт
Зовнішній вигляд і консистенція	Прозора рідина, без сторонніх домішок	Прозорий напій, без сторонніх домішок
Смак і запах	Натуральний, добре виражений, властивий даному сорту яблук. Присмак і запах наявності гарбуза відсутній	Натуральний, добре виражений, властивий даному виду напою, присмак і запах гарбуза на відчувається
Колір	Властивий кольору основної сировини, з якої виготовлений сік	Властивий кольору яблук
Сторонні домішки	Не допускаються	Не виявлено

Фізико-хімічні показники продукту наведені в табл. 10.

Таблиця 10

Фізико-хімічні показники консервів «Яблучно-гарбузовий напій»

Назва показника	Характеристика	
	Згідно ТУ 10.03.809-89	Розроблений продукт
Масова частка СР, %, не менше	11	11
Величина рН, не більше	3,8	3,7
Загальна кислотність, %, не більше	0,8	0,65

В табл. 11 представлені результати досліджень по визначенню таких елементів, як Cu(II), Zn(II), які вважаються одними з незамінних компонентів харчових раціонів.

Таблиця 11

Вміст Cu(II), Zn(II) у зразку напою

Елемент	Вміст, мкг/мл
Cu(II)	0,12
Zn(II)	0,26

За вимогами промислової стерильності в готових продуктах не допускається наявність пліснявих грибів та дріжджів. Проведений бактеріологічний контроль якості консервів показав відсутність цієї мікрофлори, що свідчить про те, що готові продукти повністю задовільняють вимогам промислової стерильності.

Для обох видів готової продукції розрахована собівартість. Так, для виготовлення 1 кг «Десерту гарбузово-морквяного» необхідно затратити 6,75 грн., а для виготовлення 1 кг «Яблучно-гарбузового напою» - 7,68 грн., що говорить про прийнятливості ціни і робить ці консерви доступними широкому колу населення.

Висновки. Наведені в роботі результати дають можливість використовувати як один з компонентів гарбузовий екстракт (зі свіжої чи замороженої сировини) для отримання консервів профілактичної дії. Розроблені рецептури та виготовлені два нових продукти «Десерт гарбузово-морквяний», «Яблучно-гарбузовий напій» з додаванням екстракту гарбуза.

Розраховані собівартості виготовлених продуктів, що знаходиться в прийнятних межах і робить їх доступними для різних категорій населення.

Готові продукти можуть бути джерелом щоденного поповнення організму людини комплексом біологічно активних речовин, зокрема макро- і мікроелементів та вживатись для профілактики багатьох захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Азбука харчування. Лікувальне харчування: Довідник* /За ред. Г.І. Столмакової, І. О. Мартинюка. – Світ, 1991. – 208 с.
2. *Азбука харчування. Профілактичне харчування: Довідник* /За ред. Г.І.Столмакової, І. О. Мартинюка. – Світ, 1993. – 200 с.
3. *Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология* /В.Б.Спиричев, Л.Н.Шатнюк, В.М.Позняковский: Под. общ. ред. В.Б.Спиричев, - 2-е изд. стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. - 548с.

Надійшла до редколегії 21.09.2009р.