

**Жеплінська М. М.****Біла Г. М.****Іщенко В. М.***Національний
університет
харчових
технологій***Іщенко М. В.***Київський
національний
університет***УДК 664****ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО
АКТИВНИХ РЕЧОВИН У
ФРУКТОВИХ КОНСЕРВАХ
ПРОФІЛАКТИЧНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ**

В статье приведены результаты исследований по определению биологически активных веществ, которые содержатся в экстракте тыквы. Последний используется как один из компонентов при приготовлении фруктовых консервов профилактического действия.

In the article the results of researches are resulted on determination of biologically active matters which are contained in the extract of pumpkin. The last is utilized as one of components at preparation of fruit konservo of prophylactic action.

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. До цієї категорії належать як власне продукти, так і біологічні активні речовини (БАР). БАР мають високу біологічну цінність і призначені для підтримання фізіологічних, біохімічних і метаболічних процесів в організмі людини на належному рівні [1,2].

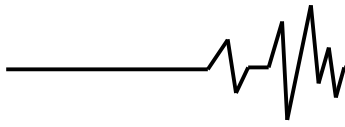
Одними з представників БАР являються мікронутрієнти, основу яких становлять вітаміни, макро- та мікроелементи. Мікронутрієнти відносяться до незамінних речовин їжі. Вони необхідні людині в будь-якому віці: дитячому і підлітковому, дорослому та похилому, але найбільш чутливі до розвитку мікроелементної недостатності плід, діти, жінки під час вагітності та годування грудьми. 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, що розповсюдились в результаті радіаційних аварій. 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].

Для того, щоб забезпечити достатнє поступлення необхідних мінеральних солей за рахунок природних продуктів харчування, їжа повинна бути різноманітною, а продукти – багаті цими біологічно цінними компонентами в раціоні.

Одним з мало вивчених, але легко доступних представників рослинної сировини є гарбуз, який має дуже великий спектр корисних речовин. Попередній досвід доводить фармакологічні властивості екстракту гарбуза. В цій роботі пропонується екстрагування з гарбуза цінних біологічно активних речовин і 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 за допомогою вибраних експериментальних зразків знаходили оптимальні параметри процесу екстрагування для обох видів вихідної сировини.

Метод визначення вітаміну С ґрунтується на його екстрагуванні розчином кислоти з наступним титруванням розчином 2,6 – дихлорфеноліндофеноляту натрію до встановлення світло-рожевого забарвлення. Вміст вітаміну С визначали як у екстракті, так і в самому гарбузі і він становив близько 8 мг% в обох зразках. Тобто, вітамін С майже повністю переходить в екстракт, так як є водорозчинною речовиною.

У харчовій промисловості якість продукції значною мірою залежить від вмісту різних металів. У ряді випадків слід не тільки знайти вміст шкідливих і корисних кількостей металів, а і регулювати цю кількість. Метод полуменевої фотометрії для визначення макроелементів завдяки швидкому розвитку виробництва дуже чутливих і точних приладів, є арбітражним методом визначення металів у харчових продуктах.

Більшість важливих для життя людей елементів (натрій, калій, кальцій, купрум, цинк, ферум) і деякі токсичні метали (кадмій, плумбум та ін.) надійно з достатньою швидкістю визначаються методами фотометрії полум'я.

В основі емісійної фотометрії полум'я лежить метод побудови калібрувального

графіку. Його використовують коли відомі склад проби і приблизна кількість іона, що заважає. Це дає можливість максимально наблизити склад еталонних розчинів до складу визначуваних зразків. Кількісне визначення елементів методом емісійної фотометрії полум'я можливе лише за наявності еталонних розчинів. Еталонними розчинами називаються розчини (зразки), в яких вміст елемента, що визначається, відомий з достатньою точністю. Еталонні розчини готували із стандартних розчинів шляхом їх розведення. Вихідними речовинами для приготування еталонних розчинів є бідистильована вода і безводні хімічно чисті солі марки «ХЧ» або «ОСХЧ» NaCl, KCl, Li₂CO₃, CaCO₃. Солі висушують до сталої маси і зберігають у герметичних склянках. Розрахована кількість солі зважується на аналітичних терезах з точністю до 0,0001 г і розчиняється в мірній колбі.

Для кожного розчину (і еталонного, і визначуваного) знімали 5 показів приладу і знаходили середнє значення. Будували калібрувальні графіки у координатах $I=f(C)$, де I – сила струму за мікроамперметром (покази приладу), мкА; C – концентрація розчину, мкг/мл. За графіком визначали кількість елемента у зразку.

Результати експериментальних досліджень по визначенню вищезгаданих макроелементів 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 елемента, мкг/мл	Тривалість, 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

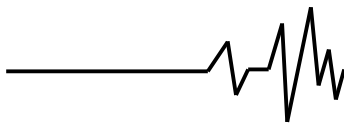
Таблиця 2

Вміст макроелементів в екстракті із замороженого гарбуза

Концентрація елемента, мкг/мл	Тривалість, 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

З отриманих результатів 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, напевно, з розриванням клітинної і цитоплазмової



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

Атомно-адсорбційний метод визначення мікроелементів базується на поглинанні монохроматичного випромінювання визначуваними атомами або молекулами.

Рідку пробу відцентрифугували, підкисляли HNO_3 до $\text{pH} \sim 2$ і визначили метали за такою методикою.

Наважку пюре (2,4975 г) переносили в хімічну склянку, додавали 25 мл HNO_3 (1:1) і нагрівали впродовж 4 год. при температурі 70-75°C. Розчин відфільтровували крізь щільний фільтр в колбу на 25 мл і доводили водою до мітки. Визначення металів у розчині проводили атомно-адсорбційним 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-адсорбційного визначення елементів

Елемент	Довжина резонансної лінії, нм	Ширина спектральної щілини, нм	Концентрації розчинів для градування, мкг/мл
Cu(II)	324,7	0,1	0,5-4,0
Zn(II)	213,9	0,5	0,1-2,0
Fe(III)	248,3	0,1	1-10
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. Для кожної проби виконували три паралельних виміри. Через кожні п'ять проб перевіряли сигнали калібрувальних розчинів. Концентрацію металів в досліджуваних розчинах знаходили за побудованими

калібрувальними графіками. Стандартні розчини готували розчиненням наважки металів високої чистоти у нітратній кислоті. Розчини для градування готували розведенням стандартного розчину і підкисленням нітратною кислотою до $\text{pH} \sim 2$. Результати визначення елементів у досліджуваних зразках представлені на графіках (рис. 1 та 2).

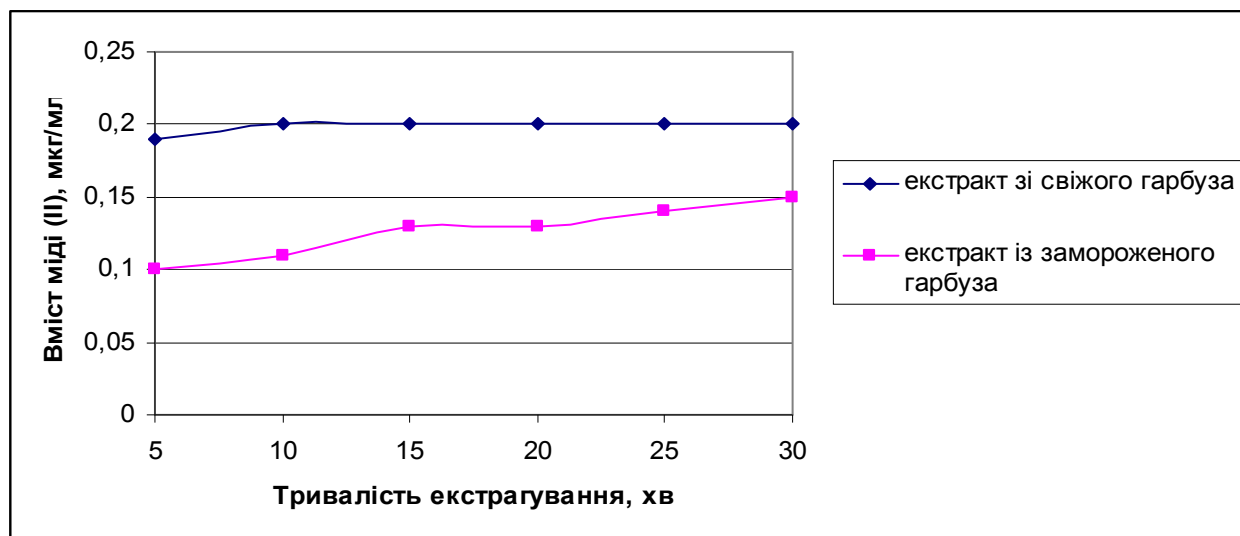


Рис. 1. Зміна вмісту Cu(II) від тривалості екстрагування

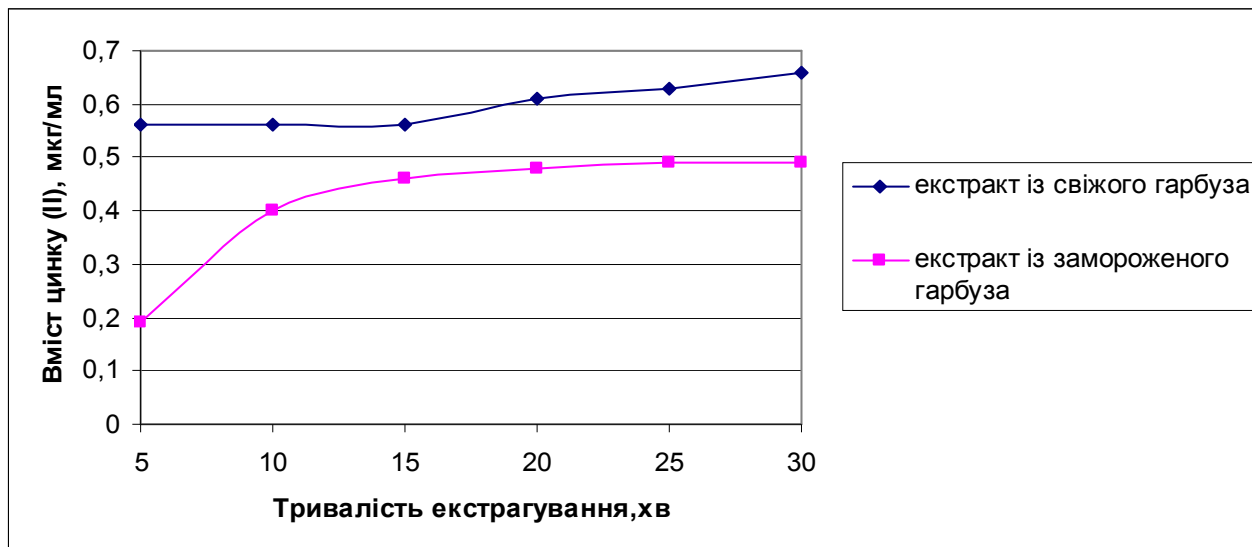


Рис. 2. Зміна вмісту Zn(II) від тривалості екстрагування

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

Шляхом підбору інгредієнтів та їх комбонування було розроблено та досліджено в лабораторних умовах декілька зразків гарбузово-морквяного десерта. 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 вимогам, що ставляться до пюре для дитячого харчування за своєю консистенцією. Тому обраний був другий зразок, який за своїми показниками оптимально наблизився до заданої мети.

В табл. 4 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 4
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.

В табл. 5 представлені результати досліджень по визначенню таких елементів як Cu(II), Zn(II) в яблучно-гарбузовому напою.

Таблиця 5
Вміст Cu(II), Zn(II) у зразку напою

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

Висновки. Досліджені кількісні показники біологічно активних речовин в отриманих екстрактах зі свіжого та замороженого гарбуза, на основі яких виготовлено два нових продукти функціонального призначення. Один з них - пюреподібний для дитячого харчування, інший - напій, для широкого кола населення, в т.ч. для дитячого харчування.

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. 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.