

УДК 664.84

М.М. ЖЕПЛІНСЬКА, Л.В.ЗОТКІНА, канд. техн. наук,

Г.М. БІЛА, канд. хім. наук

Національний університет харчових технологій

М.В. ІЩЕНКО, канд. хім наук

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

ВИЛУЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ЛІКАРСЬКИХ ТРАВ ШЛЯХОМ ЕКСТРАГУВАННЯ ТА НАСТОЮВАННЯ

В статті наведені результати досліджень з визначення оптимальних параметрів процесів екстрагування та настоювання з лікарських трав біологічно активних речовин, які можна використовувати як компоненти при виробництві напоїв профілактичного призначення.

Ключові слова: біологічно активні речовини, екстрагування, настоювання, меліса, календула, макроелементи, мікроелементи.

© М.М. Жеплінська, Л.В. Зоткіна, Г.М. Біла, М.В. Іщенко, 2011

Відомо, що харчування є одним із найважливіших факторів, що пов'язує людину з навколишнім середовищем. Воно забезпечує організм енергією, необхідною для процесів життєдіяльності. Відновлення клітин і тканин в організмі відбувається за рахунок надходження з їжею пластичних речовин — білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин. Крім того, їжа — джерело утворення ферментів, гормонів та інших регуляторів обміну речовин в організмі. Правильне харчування, з урахуванням умов життя, праці, побуту забезпечує сталість внутрішнього середовища організму людини, діяльність різних органів і систем, гармонійний розвиток, високу працездатність [1].

Одним з діючих шляхів підвищення рівня здоров'я населення слід вважати створення продуктів харчування спеціальної групи.

У цьому відношенні лікарська рослинна сировина є невичерпним джерелом натуральних біологічно активних речовин (БАР), які навіть у мінімальній кількості благотійно впливають на організм людини. Рослинні препарати добре переносяться людьми незалежно від віку, мають широкий спектр дії і, головне — активні у відношенні вірусів, які вже здобули стійкість до антибіотиків і синтетичних ліків. Ці препарати впливають не окремими речовинами, а комплексом сполук, дозованих природою, що важко створити штучним шляхом [2].

За останнє десятиліття підсилилось прагнення до використання в комплексному лікуванні лікарських рослин. При цьому дуже важливо звернути увагу на можливість їхнього тривалого застосування без істотних побічних явищ порівняно з багатьма хімічними препаратами.

Основна мета створення продуктів функціонального призначення — це можливість за допомогою певних компонентів (макро- і мікронутрієнтів) збалансувати хімічний склад раціонів харчування і тим самим надавати їм певну біологічну направленість, що вимагає сьогодення з урахуванням динаміки екозалежних, професійних та соматичних захворювань серед населення України.

У контексті вищезгаданого перспективним є створення продуктів із підвищеними біологічними властивостями, зокрема, напоїв. Адже, саме останні користуються великим попитом у людей різної вікової категорії.

Метою наших досліджень було отримання екстрактів та настоїв з лікарських трав, а саме з меліси та календули, визначення найкращих параметрів процесу екстрагування та настоювання і можливість використовувати їх для розроблення нових продуктів функціонального призначення з оптимізованими споживчими властивостями на основі екстрактів та настоїв.

Особливість екстрактів із лікарських рослин полягає в тому, що їх біологічно-активні речовини знаходяться у певному співвідношенні, що сприяє оптимальному впливу на організм людини. Деякі складові компоненти

рослинних екстрактів за хімічною структурою подібні до фізіологічно активних речовин організму (гормонів, вітамінів, ферментів тощо). Тому такі природні ліки більш активно включаються в біохімічні процеси людського організму разом з соками [2].

Необхідність збагачення харчових продуктів мікро- та мікроелементами продиктована об'єктивними змінами способу життя, набору і харчової цінності використовуваних продуктів споживання в їжу. Для забезпечення в організмі людини необхідних мікронутрієнтів, їжа повинна бути різноманітною, а продукти багатими БАР, тому додавання екстрактів і настоїв до соків дозволить використовувати в їжу продукцію, що є суттєвою для відновлення здоров'я людини та зменшення різних захворювань.

Як екстрагенти використовували очищену воду і 20 %-ий водно-спиртовий розчин. На першому етапі використовували екстрагент воду у співвідношенні суха лікарська сировина і вода як 1:1, що є сприйнятливим в фармацевтичній промисловості. Сировину попередньо подрібнювали, бо при цьому збільшується поверхня частинок сировини і контакту твердої та рідкої фази при екстрагуванні і спостерігається ефективніший перехід екстрактивних речовин в розчин.

На швидкість переходу екстрактивних речовин в екстракт впливає температура екстрагенту. Для лікарських цілей при застосуванні очищеної води для екстрактів застосовують кімнатну температуру і тривале настоювання в рідкій фазі. При низькій температурі суттєво знижується вихід БАР із сировини і збільшується тривалість самого процесу, а при температурі вище 60 °С відбувається руйнування, в першу чергу вітамінів, а також враховуючи додаткові енергетичні затрати доцільно здійснювати екстрагування при температурі не вище 60 °С.

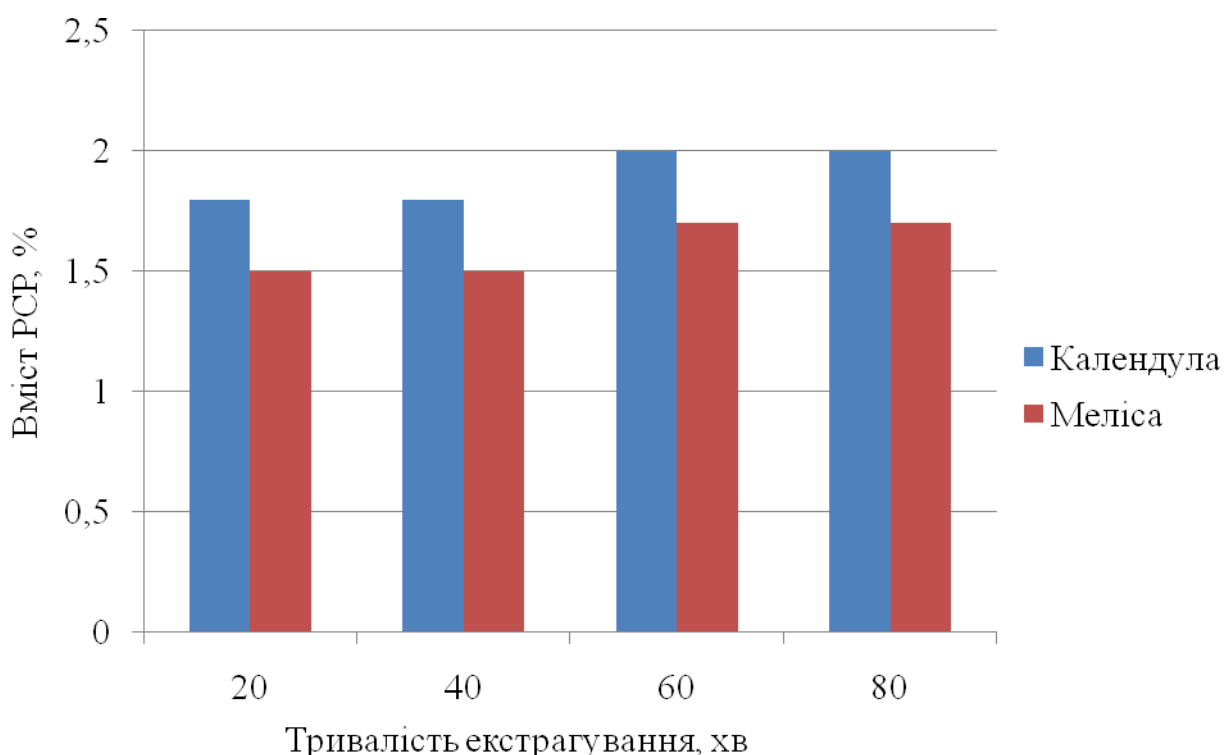
На діаграмах 1-3 представлені результати вилучення розчинних сухих речовин залежно від тривалості екстрагування, з яких можна встановити оптимальний режим екстрагування: гідромодуль 1, тривалість процесу

екстрагування 60 хв при температурі 60 °С. Подальше збільшення температури вище 60 °С призводить до руйнування вітаміну С.

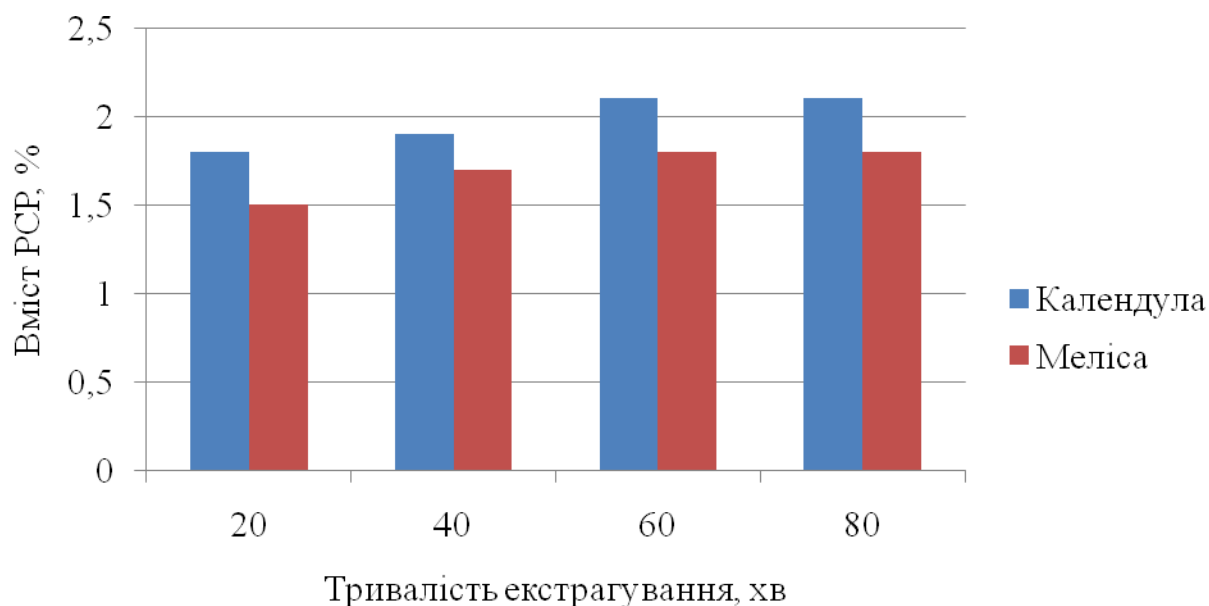
Другим екстрагентом для вилучення БАР з меліси і календули був водно-спиртовий розчин з концентрацією 20 %.

Використання водно-спиртової суміші зумовлено тим, що в календулі знаходиться значна кількість β -каротину, який є жиророзчинним вітаміном, тому його краще вилучати з сировини в екстракт, де екстрагентом є водно-спиртовий розчин, а не вода.

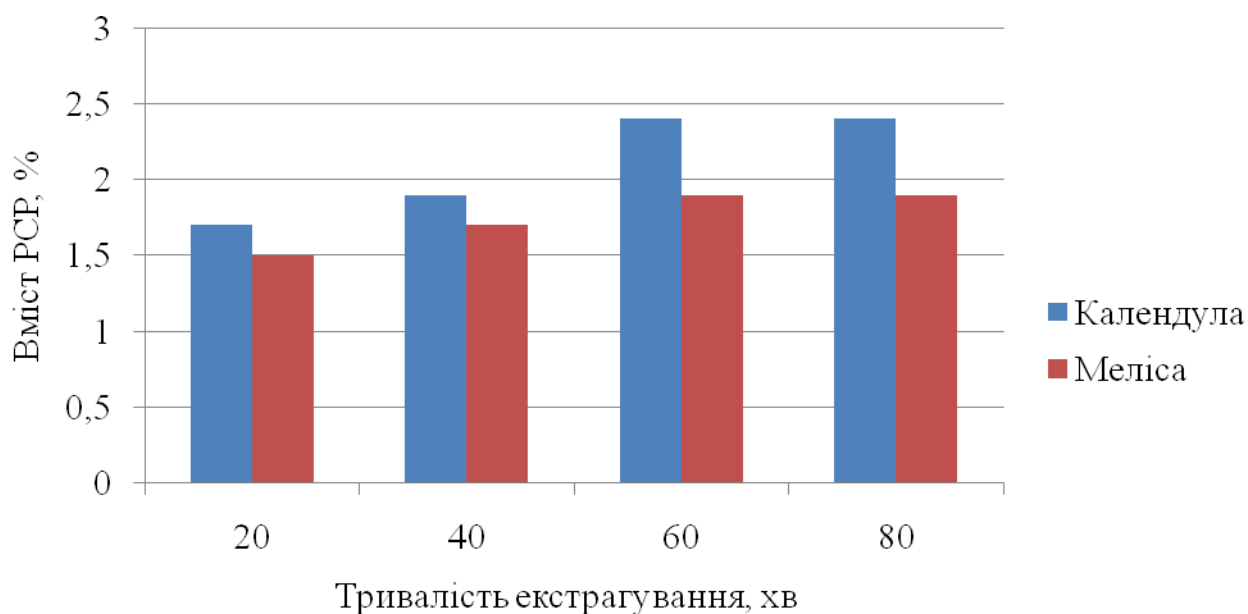
Екстрагування здійснювали при кімнатній температурі. Температуру суміші не підвищували, оскільки спирт, що міститься у водно-спиртовій суміші, є леткою речовиною. Вимірюючи через кожні 30 хв вміст РСР в екстракті протягом 2,5 год, ми побачили інтенсивний перехід останніх в екстрагент. За результатами дослідження було встановлено, що для настою, де міститься календула, достатньо 120 хв, тобто 2 год для отримання вмісту РСР в екстракті 9 %. Подальше збіль-



Діаграма 1. *Вміст розчинних сухих речовин при температурі 40 °С*



Діаграма 2. *Вміст розчинних сухих речовин при температурі 50 °С*



Діаграма 3. *Вміст розчинних сухих речовин при температурі 60 °С*

шення тривалості настоювання недоцільне, бо немає приросту РСР. Щодо настою з меліси, то процес екстрагування досить проводити при 90 хв.

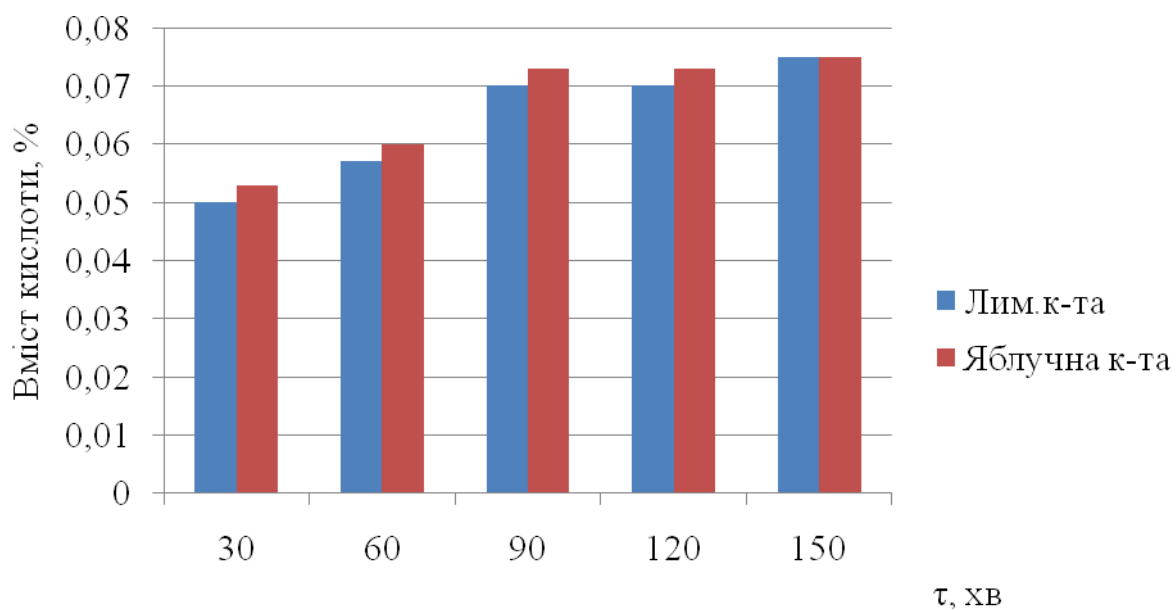
Отже, з отриманих результатів можна вважати оптимальним режимом екстрагування для 20 %-го водно-спиртового розчину при гідромодулі 1 і температурі процесу 60 °С: для меліси — тривалість процесу 90 хв, для календули — 120 хв.

Зважаючи на вищесказане, можна використовувати дані екстракти на основі води і водно-спиртового розчину для додавання як допоміжна сировина при виробництві напоїв, що дозволить вживати готовий продукт як лікувально-профілактичний засіб. Тому подальшими нашими дослідженнями було визначення таких БАР як органічні кислоти, мікро- та макроелементи, вітаміни в екстрактах і настоях та їх поводження в процесі екстрагування (настоювання).

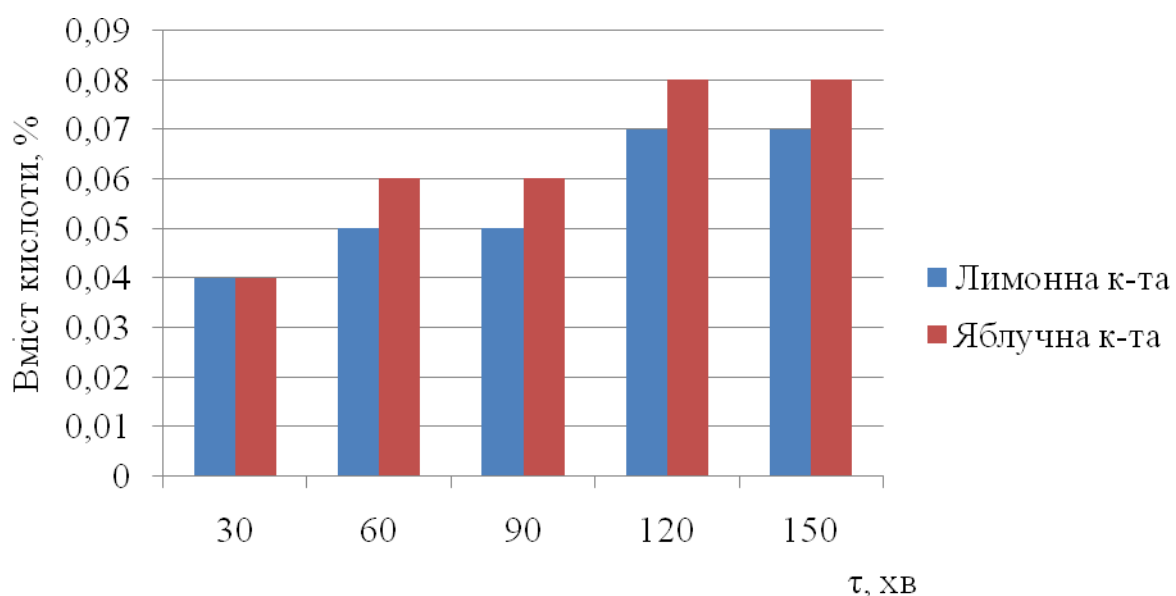
Кислотність — один із показників доброї якості сировини, від якої залежить смак. Кислоти надають специфічного смаку, сприяють засвоєнню продуктів, відіграють певну роль у зберіганні кислотно-лужної рівноваги, розчиняють шкідливі солі і виводять їх з організму.

На діаграмах 4 – 7 представлені дані по визначенню яблучної та лимонної кислот у водних екстрактах та водно-спиртових настоях відповідно меліси та календули. Як видно з діаграм кількість яблучної кислоти в обох випадках є більшою ніж кількість лимонної кислоти. Яблучна кислота сприяє засвоюванню заліза в організмі. Щодо наявності цих кислот в екстрактах з календули і меліси, то показники вищі для екстрактів і настоїв з календули.

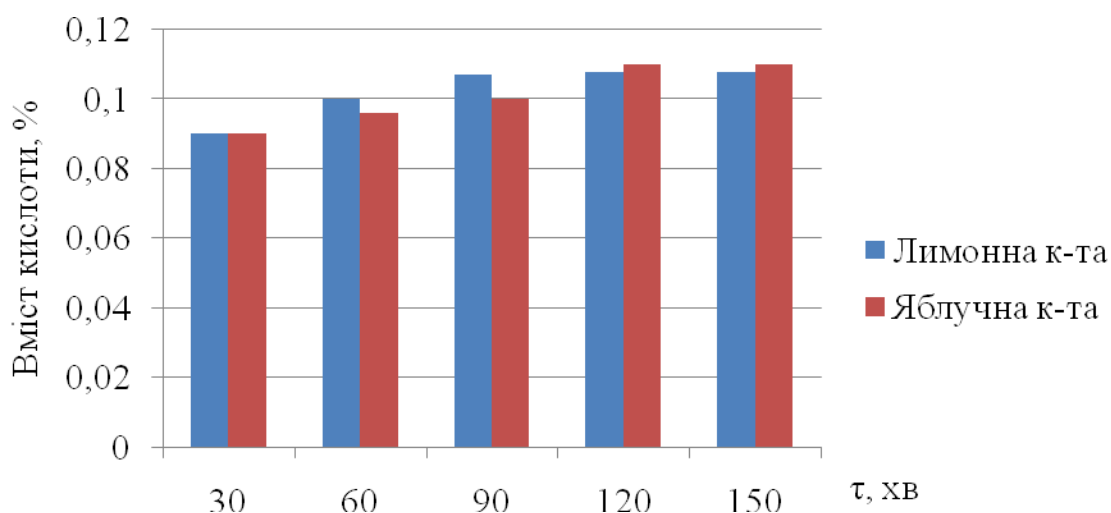
Порівнюючи дані, отримані для водно-спиртових настоїв календули і меліси по кількості вищезгаданих кислот, можна сказати, що такий екстрагент дозволяє вилучити з сухої лікарської сировини більшу кількість кислот, а отже, і додавання такого настою до основного соку дає можливість підвищити вміст БАР.



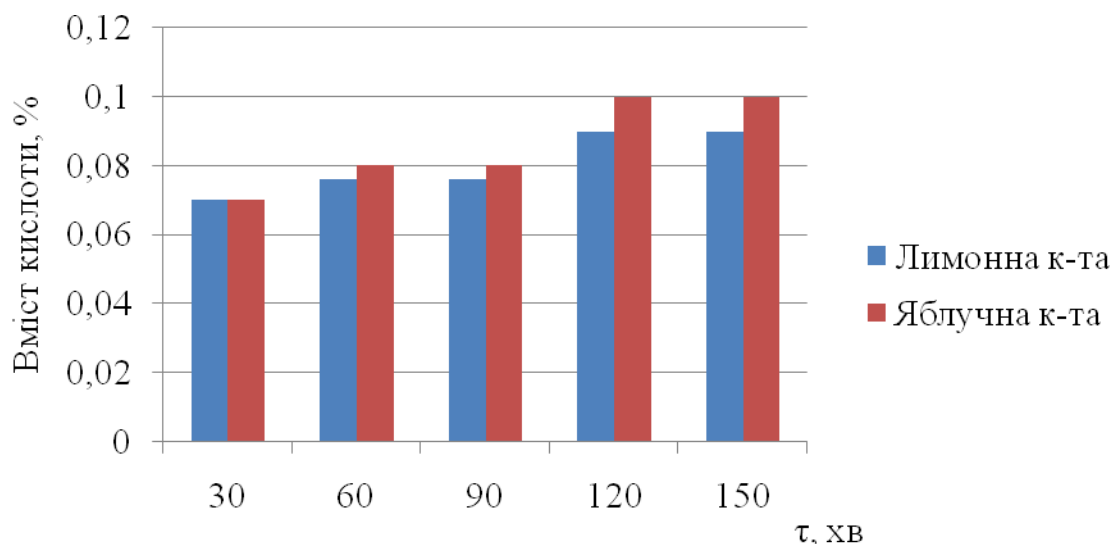
Діаграма 4. Зміна органічних кислот водного екстракту меліси з часом



Діаграма 5. Зміна органічних кислот водно-спиртового настою меліси з часом



Діаграма 6. *Зміна органічних кислот водного екстракту календули з часом*



Діаграма 7. *Зміна органічних кислот водно-спиртового настою календули з часом*

Макроелементи — це група хімічних елементів, яка займає значне місце в живих організмах, але в людини через технологічні перекося системи харчування виникає дефіцит навіть макроелементів. Найчастіше зустрічається дефіцит калію, кальцію, магнію і фосфору.

Організм не здатний синтезувати мікроелементи і поповнює нестачу їх тільки з продуктів харчування, тому мікроелементи дійсно незамінні, а їх відсутність чи надлишок викликають розвиток багатьох захворювань.

Велике значення має те, в якому вигляді наш організм поступають макро- і мікроелементи. Тисячоліттями людина отримувала мінеральні елементи

тільки з їжею в органічно зв'язаному вигляді. Вся система травлення, активного транспорту і засвоєння нашого організму зорієнтована саме на споживання органічно зв'язаних макро- і мікроелементів. Ця система не тільки контролює процес засвоєння в залежності від потреби організму в даний момент (надлишок будь-якого елемента в органічно зв'язаному вигляді в їжі автоматично викликає зниження його засвоєння методом гальмування механізмів його всмоктування), але й має механізм накопичення життєво важливих органічно зв'язаних елементів в спеціальних «клітинних депо».

На жаль, ця наша система споживання елементів зовсім не пристосована до засвоєння неорганічних сполук і солей різних елементів, що потрапляють у наш організм з водою, їжею, повітрям як продукт техногенного забруднення. З тієї ж причини, через непристосованість нашої системи засвоєння (неорганіки) і відсутності спеціальних механізмів засвоєння, транспорту і накопичення, в більшості випадків неорганічні форми сполук макро- і мікроелементів мають вкрай низький поріг токсичності і при найменшому перевищенні дозування викликають тяжкі інтоксикації всіх життєво важливих органів і систем. Ось чому наприклад, препарати неорганічного йоду і селену призначають тільки під наглядом лікаря [3].

Препарати, що містять неорганічні мікроелементи — це фармацевтичні препарати, призначення і прийом яких здійснюється тільки під наглядом лікаря. Екстракти з лікарської сировини, що компенсують дефіцит макро- і мікроелементів, містять, як правило, тільки органічно зв'язані елементи, не здатні завдати шкоди організму навіть при необдуманому та неправильному їх використанні.

Нами проведені дослідження по визначенні таких макро- та мікроелементів як Ca, Na, K, Zn, Cu і Fe, які вважаються одними з найбільш важливих елементів для людини. Макроелементи визначалися методом полуменевої фотометрії, а мікроелементи - методом атомної абсорбції. Результати досліджень по визначення макро- та мікроелементів у екстрактах і настоях з календули і меліси представлено в таблиці.

Як видно з табл. при визначенні вмісту кальцію в екстрактах і водно-спиртових настоях з календули і меліси спостерігається більша кількість в екстракті з календули і зі збільшенням тривалості екстрагування і настоювання зростає, хоча для водного екстракту календули вже після 120 хв кількість кальцію не зростає, що й підтверджує наші попередні результати по оптимальній тривалості екстрагування БАР з лікарської сировини для календули. Вміст кальцію у водно-спиртових настоях є дещо вищим і це пояснюється тим, що

Таблиця. Кількість макро- та мікроелементів у екстрактах і настоях з календули і меліси

Елемент Кількість елемента, мг/мл

Елемент	Тривалість екстрагування, хв.					Тривалість настоювання, хв.				
	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150
Ca	20/15,5	20/15,7	20/15,7	20/15,7	21/15,7	21/15,7	21/15,7	31/18	32/22,5	36/23
					41/25	47/26				
K	1,3/1,25	1,4/1,25	1,5/1,27	1,5/1,33	1,5/1,35	0,8/0,95				
		1,1/1,05	1,2/1,07	1,21/1,17	1,28/1,17					
Na	0,28/0,13	0,285/0,148	0,288/0,15	0,29/0,155	0,30/0,16	0,225/0,01				
		0,28/0,01	0,29/0,01	0,325/0,01	0,37/0,01					
Zn	0,85/0,28	1,3/0,3	1,1/0,3	1,0/0,34	1,0/0,34	0,44/0,19				
		0,45/0,21	0,46/0,22	0,5/0,26	0,5/0,26					
Cu	0,68/0,18	0,77/0,18	0,74/0,18	0,67/0,18	0,67/0,18	0,46/0,16				
		0,63/0,17	0,60/0,18	0,52/0,18	0,52/0,18					
Fe	3,7/0,32	3,8/0,34	3,8/0,34	4,1/0,47	4,1/0,47	0,10/0,02				
		0,11/0,01	0,12/0,01	0,12/0,03	0,12/0,03					

В чисельнику — кількість елемента в екстракті з календули, в знаменнику — кількість елемента в екстракті з меліси

наявність спирту сприяє його здатності взаємодіяти з лужними і лужноземельними металами.

Спостерігаючи за розподілом вмісту калію у водних екстрактах календули і меліси, можна побачити, що знову ж таки з календули переходить більша кількість калію в екстракт, ніж з меліси і після 90 хв проведення процесу екстрагування при 60 °С вміст калію залишається незмінним і становить 1,5 мг/мл. Проте хоча вміст калію при екстрагуванні з меліси є і меншим, але його кількість з часом зростає.

Для водно-спиртових настоїв календули і меліси різниця між їх вмістом калію є невеликою, проте в екстракті календули вміст калію більший.

Характерним є майже рівномірна кількість натрію з часом для водних екстрактів календули і меліси. Це говорить про те, що майже вся кількість натрію вже після 30 хв. екстрагування з календули переходить в екстракт.

Для водно-спиртових настоїв вміст натрію в настої з меліси є дуже невеликим, а в настої з календули зростає з часом і від 30 до 150 хв вміст натрію збільшується на 15 %.

При визначенні таких мікроелементів як мідь, цинк і залізо у екстрактах і настоях з календули і меліси найбільші значення мікроелементів отримуються у водних екстрактах з календули.

Порівнюючи дані по вмісту вищезгаданих мікроелементів у водних екстрактах з календули й меліси, можна сказати, що по вмісту міді в 4 рази, по вмісту цинку в 3 рази, по вмісту заліза у 8 разів отримуються більші значення в екстракті з календули. Це ще раз підтверджує дані літературних джерел про велику гаму корисних БАР в календулі. Якщо порівнювати дані, отримані для екстрактів і водно-спиртових настоїв чи то з календули, чи то з меліси, то спостерігається, особливо при визначенні вмісту заліза невелика його кількість у водно-спиртових настоях. Тому говорячи про перехід мікроелементів, краще здійснювати екстрагування їх водою, а не водно-спиртовим розчином.

Аскорбінова кислота відіграє важливу роль в регулюванні окислювально-відновних процесів вуглеводного обміну, згортваності крові, регенерації

тканини; бере участь в синтезі кортикостероїдів, колагену і проколагену; нормалізує проникність капілярів, знижує потребу у вітамінах В₁, В₂, А, Е, фолієвій кислоті, пантотеновій кислоті, сприяє підвищенню опірності організму.

При визначенні вітаміну С у водних екстрактах та водно-спиртових настоях ми отримали дані, які представлені на рис., з якого видно, що велика кількість вітаміну С міститься у водному екстракті меліси, яка становить 6,2 мг/100г і не збільшується після 60 хв екстрагування в подальшому та у водно-спиртовому настої меліси 4,2 мг/100г (після 60 хв настоювання). Що стосується водного екстракту календули, то для нього при такій же тривалості процесу кількість вітаміну С порівняно з екстрактом і настоєм меліси менша і становить 2,7 мг/100г, для водно-спиртового настою ця кількість становить 1,8 мг/100г і досягається через 120 хв настоювання. В самій календулі міститься менше вітаміну С, ніж у мелісі, тому і в екстракт та настій з календули переходить менша кількість цього вітаміну.

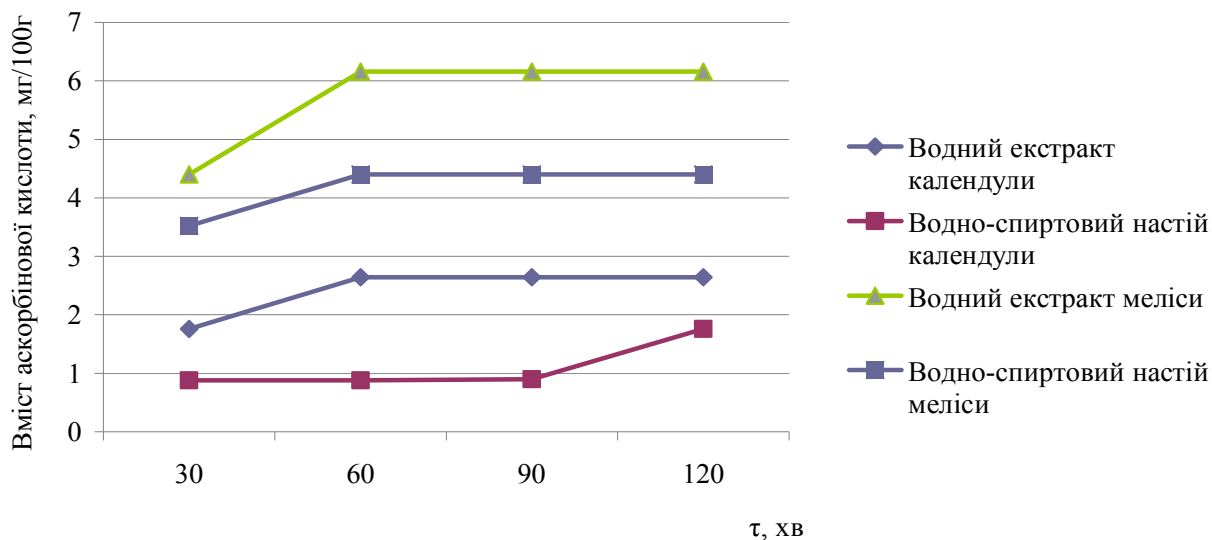


Рис. Визначення вітаміну С у водних екстрактах та водно-спиртових настоях з лікарських трав

Виходячи з отриманих результатів по вилученню БАР з лікарської сировини, можна використовувати водні екстракти з меліси і календули. Поряд з цим результати, отримані для настою з календули не поступаються, а інколи мають вищі значення по вилученні БАР (вміст кальцію, калію, органічних кислот). Тому доцільно використовувати екстракти з меліси і календули та настій з календули для їх додавання до соків з отриманням нових напоїв профілактичного призначення.

Висновки. Досліджено процеси екстрагування та настоювання БАР з лікарських трав, на основі чого встановлено оптимальні параметри цих процесів. Визначено кількість органічних кислот, мікро- та макроелементів, вітаміну С, що переходять в екстракти та настої. Готові напої з додаванням екстрактів та настоїв на основі лікарської сировини можуть бути джерелом щоденного поповнення організму людини комплексом БАР, 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. *Екстракція рослинної сировини* /Ю.І. Сидоров, І.І. Губицька, Р.Т.Конечна, В.П.Новіков. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. — 336 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.

Одержана редколегією 30.08.2011р.

М.М. Жеплинская, Л.В. Зоткина, Г.М. Биля, М.В. Ищенко

ИЗВЛЕЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ТРАВ ПУТЕМ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ И НАСТАИВАНИЯ

В статье приведены результаты исследований по определению оптимальных параметров процессов экстрагирования и настаивания с лекарственных трав биологически активных веществ, которые можно использовать как компоненты при производстве напитков профилактического назначения.

Ключевые слова: биологически активные вещества, экстрагирование, настаивание, мелиса, календула, макроэлементы, микроэлементы.

M. Geplinska, L. Zotkina, G. Bila, M. Ischenko

EXCEPTION BIOLOGICALLY ACTIVE MATTERS FROM MEDICINAL HERBARES BY EXTRACTING AND INSISTING

In the article the resulted results of researches are from determination of optimum parameters of processes of extracting and insisting from medicinal herbares biologically active matters which can be used as components at the production of drinks of the prophylactic setting.

Key words: biologically active matters, extractings, insisting, melisa, calendula, macronutrients, oligoelementss.