

УДК: 582.998.16

Л.В. СОКОЛОВА (Тернопіль)

## КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У СУБЛІМОВАНИХ ПОРОШКАХ АРОНІЇ, АРТИШОКУ ТА КАВУНА

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»

У статті представлені результати кількісного визначення біологічно активних речовин (БАР) в сублімованих порошках аронії, артишоку та кавуна. За результатами проведених досліджень в сублімованих порошках аронії, артишоку та кавуна кількісно визначена наявність широкого спектра БАР із потужними антиоксидантними властивостями, що дозволяє припустити, що сублімовані порошки рослин здатні проявляти антивікову дію, тому є перспективними для антиейджингу.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** сублімовані порошки аронії, кавуна, артишоку, антиейджинг, біологічно активні речовини, кількісне визначення.

Пріоритетом державної політики є забезпечення профілактичного напрямку охорони здоров'я [12]. Тому особливого значення для України набуває медична профілактика старіння – антиейджинг [1;4;5;21]. На сьогодні в країні склалася несприятлива демографічна ситуація, яку можна розглядати як кризову. Україна займає передостаннє місце в Європі за тривалістю життя. Останніми роками населення України скоротилося на 1,5 млн. чоловік і щорічно продовжує зменшуватися на 0,4 %. В Україні спостерігаються прискорені темпи старіння населення: частка людей похилого віку становить більше 20% і є однією з найвищих в світі. В країні склалася ситуація, яка отримала назву «синдром слов'янського чоловіка»: різниця між тривалістю життя жінок і чоловіків становить понад 11 років [5–8;14;15]. Це катастрофічні цифри і для українських родин, і для економіки держави. За останні роки питання запобігання старінню, подовження тривалості життя і підвищення його якості увійшли в десятку найбільш дискусійних питань вікової медицини [20].

Одним із ключових чинників, який сприяє збільшенню тривалості та якості життя, здатний запобігати старінню, є використання рослин, ефективність і безпечність застосування яких доведено багаторічними дослідженнями [2;3;13;19]. Методологічною та науковою основою протидії старінню рослинами та фітозасобами на їх основі є наявність в них численних ефективних біологічно активних речовин (БАР), зокрема антиоксидантів [3].

Успішне застосування рослин для протидії старінню може бути пов'язане з нанорозмірами більшості БАР (амінокислоти, фенольні сполуки, кверцетин, хлорофіл, атропін, дигоксин, фруктоза та інші), які містяться в рослинах. Доведено, що розмір наночастинок менше 10 нм зумовлює

їх виразну біологічну активність, здатність регулювати обмін речовин в організмі людини [18].

Вживання рослинної їжі та препаратів на основі фруктів і овочів має цілу низку позитивних ефектів. Деякі продукти харчування містять речовини, які захищають організм від старіння. До таких речовин можна віднести: антиоксиданти – допомагають боротися з вільними радикалами; живі ферменти (ензими) – речовини, що стимулюють діяльність ЦНС; харчові волокна (клітковину, пектини та ін.) – зв'язують в кишечнику різні токсини і холестерин; гормоноподібні речовини – забезпечують позитивні зрушення, характерні для більш молодого організму [2,3,13,16,17,19].

На кафедрі технології ліків ТДМУ були отримані нові фітосубстанції – ліофілізовані порошки аронії, артишоку та кавуна методом сублімаційного сушіння за оригінальною методикою [9–11].

**Метою** роботи було кількісне визначення біологічно активних речовин в сублімованих порошках аронії, артишоку та кавуна.

**Матеріали і методи.** Вміст гідроксикоричних кислот в перерахунку на хлорогенову кислоту та флавоноїдів в перерахунку на рутин визначали спектрофотометрично:

*Кількісне визначення гідроксикоричних кислот.* Близько 0,4 сублімованого порошку (точна наважка) поміщали в плоскодонну колбу зі шліфом ємністю 100 мл і екстрагували 50 % етанолом на водяному огрівнику зі зворотним холодильником протягом 30 хв при температурі кипіння розчинника. Витяжку фільтрували в мірну колбу місткістю 50 мл, доводили 50 % етанолом до мітки і перемішували. З колби відбирали 5 мл витяжки в мірну колбу ємністю 25 мл, доводили 50 % етанолом до мітки і перемішували. Оптичну густину забарвленого розчину визначали на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі (327±2) нм у кюветі з товщиною шару 10 мм, використовуючи як розчин порівняння 50 % етанол.

Вміст гідроксикоричних кислот у перерахунку на хлорогенову кислоту і абсолютно сухо речовину

визначали за формулою:  $X = \frac{A \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{m \cdot V_1 \cdot 100 \cdot 513}$ , (1)

де  $A$  – оптична густина досліджуваного розчину;

$C$  – концентрація стандартного розчину хлорогенової кислоти;

$m$  – наважка речовини, г;

$V_1$  – об'єм витяжки, взятий для визначення, мл;

531 – питомий показник поглинання кислоти хлористоводневої при довжині хвилі 327 нм.

**Кількісне визначення флавоноїдів.** Близько 0,5 сублімованого порошку (точна наважка) поміщали в плоскодонну колбу місткістю 100 мл, додавали 20 мл етанолу 96 % і витримували протягом 30 хв на киплячій водяній бані зі зворотним холодильником. Потім вміст колби швидко охолоджували струменем холодної води до кімнатної температури і фільтрували в мірну колбу місткістю 50 мл. 5 мл фільтрату поміщали в мірну колбу об'ємом 25 мл, додавали 2 мл розчину алюмінію хлориду (III) і доводили об'єм 96 % етанолом до мітки, перемішували і залишали на 10 хв. Оптичну гуштину забарвленого розчину визначали на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 402 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм. Приготування розчину порівняння: в мірну колбу місткістю 25 мл поміщали 2 мл розчину алюмінію хлориду (III) і доводили до мітки 96 % етанолом.

Вміст флавоноїдів в перерахунку на абсолютно сухо речовину обчислювали за формулою:

$X = \frac{A_x \cdot 13 \cdot 0,22 \cdot 32 \cdot 0 \cdot mX_5}{AX \cdot m \cdot V \cdot 0,22 \cdot 13}$  (2)

де  $A_0$  – оптична густина досліджуваного розчину;

$A_x$  – оптична густина розчину стандартного зразка;

100, 50, 25 – розведення, мл;

$m$  – маса речовини, г;

$m_0$  – маса стандартного зразка рутину, г.

**Кількісне визначення дубильних речовин, органічних кислот та кислоти аскорбінової** проводили титриметричними методами, відновлюючих моно-, ди- та полісахаридів в перерахунку на глюкозу, відновлюючих моно- та дисахаридів в перерахунку на глюкозу спектрофотометричним методом за відомими методиками.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Згідно з попередньо проведеними експериментальними дослідженнями методом високо-ефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) встановлено, що сублімовані порошки кавуна, артишоку та аронії містять широкий спектр БАР.

Зважаючи на експериментальні дані ВЕРХ та результати попередньо проведених якісних реакцій ідентифікації в сублімованому порошок аронії, кількісно визначали наступні групи БАР: дубильні речовини, флавоноїди, органічні і гідроксикоричні кислоти, кислоту аскорбінову (табл. 1).

Таблиця 1. Результати кількісного визначення біологічно активних речовин в сублімованому порошок аронії

№	Найменування БАР	Кількісний вміст, %
1	Дубильні речовини	8,62±0,15
2	Сума гідроксикоричних кислот в перерахунку на хлорогенову кислоту	0,97±0,01
3	Органічні кислоти	8,61±0,06
4	Аскорбінова кислота	1,40±0,02
5	Флавоноїди, в перерахунку на рутин	0,90±0,004

Результати свідчать, що сублімаційне сушіння дозволяє отримати фітосубстанцію аронії із високим вмістом БАР, особливо антиоксидантів.

На підставі експериментальних даних ВЕРХ та результатів попередньо проведених якісних реакцій ідентифікації в сублімованому порошок артишоку кількісно визначали наступні групи БАР: дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти, білок, органічні кислоти, кислоту аскорбінову (табл. 2). Результати експериментальних досліджень показують, що отримання рослинного порошку артишоку методом сублімаційного сушіння дозволяє зберегти термолабільні сполуки,

зокрема білки та кислоту аскорбінову, які руйнуються при використанні інших методів.

У сублімованому порошок кавуна кількісно визначали наступні групи БАР: відновлюючі моно-, ди- та полісахариди в перерахунку на глюкозу, відновлюючі моно- та дисахариди в перерахунку на глюкозу, білок, органічні кислоти та кислоту аскорбінову (табл. 3). Визначення вмісту БАР у сублімованому порошок кавуна свідчить, що сублімаційна технологія забезпечує одержання фітосубстанції із високим вмістом відновлюючих цукрів, набагато більшим, ніж у свіжій сировині (в м'якоті кавуна міститься від 9 до 18% цих сполук), що пояснюється практично повним вида-

Таблиця 2. Результати кількісного визначення біологічно активних речовин в сублімованому порошку артишоку

№	Найменування БАР	Кількісний вміст, %
1	Дубильні речовини	16,30±0,01
2	Сума гідроксикоричних кислот в перерахунку на хлорогенову кислоту	1,02±0,01
3	Органічні кислоти	4,48±0,02
4	Аскорбінова кислота	0,92±0,01
5	Білок	18,26±0,20

Таблиця 3. Результати кількісного визначення біологічно активних речовин в сублімованому порошку кавуна

№	Найменування БАР	Кількісний вміст, %
1	Білок	3,45±0,02
2	Органічні кислоти	0,57±0,01
3	Аскорбінова кислота	0,43±0,01
4	Відновлюючі моно- і дисахариди, в перерахунку на глюкозу	31,77±0,04
5	Відновлюючі моно- і дисахариди та полісахариди, в перерахунку на глюкозу	78,86±0,13

ленням води із готового продукту. Замороження соку кавуна при низьких температурах, з подальшим видаленням води, без її переходу в рідку фазу при сублімації, дозволяє отримати фітопорошок з високим вмістом відновлюючих цукрів, уникаючи їх карамелізації.

#### Висновки

У сублімованих порошках аронії, артишоку та кавуна кількісно визначена наявність широкого спектра біологічно активних речовин із потужними антиоксидантними властивостями, що дозволяє припустити, що сублімовані порошки рослин здатні проявляти антивікову дію, що

відкриває перспективу їх застосування для антиейджингу. Сублімаційне сушіння дозволяє отримати рослинні порошки з достатньо високим вмістом речовин, які при використанні інших технологічних методів швидко руйнуються. При ліофілізації нівелюється дія кисню, тому цей метод гарантує збереження саме речовин, які легко окислюються.

**Перспективи подальших досліджень.** Результати проведених досліджень будуть необхідні для розробки методів контролю якості сублімованих порошків рослин та відповідної нормативної документації при їх промисловому виробництві.

#### Список літератури

- 121 спосіб прожити 121 рік // Антиейджинг HEALTH. – 2010. – № 4 (16). – С. 73–76.
- Анисимов В. Н. Средства профилактики ускоренного старения (геропротекторы) / В. Н. Анисимов // Успехи геронтологии. – 2000. – Вып. 4. – С. 55–75.
- Антиейджинг: фітотерапія проти старіння / Соколова Л.В., Павх О. І., Шаповал О. М. [та ін.] ; за ред. Л. В. Соколової. – Тернопіль: Крок, 2011. – 190 с.
- Антиейджинг – медицина майбутнього // Medix. Anti-aging. – 2008. – № 2. – С. 106–107.
- Динаміка показників стану здоров'я населення України за 1995–2005 роки : [аналіт.-стат. посіб.] / Коваленко В. М., Корнацький В. М., Манойленко Т. С., Прокопишин О. І. – К., 2006. – 72 с.
- Доклад о состоянии здравоохранения в мире, 2005 г. – Действия общественного здравоохранения в целях улучшения здоровья детей и всего населения. – Женева : ВОЗ, 2005. – 153 с.
- Земцова В. Основні тенденції в динаміці стану здоров'я населення України: необхідність нової стратегії / В. Земцова // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2006. – № 4. – С. 12–14.
- Медико-демографічна ситуація та організація медичної допомоги населенню у 2010 році: підсумки діяльності системи охорони здоров'я та реалізація Програми економічних реформ на 2010-2014 роки "Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава". – К.: МОЗ України, 2011. – 104 с.
- Пат. 43236 А Україна, А 61 К 36/00. Спосіб отримання фітосубстанції на основі аронії чорноплідної / Барна О. М., Соколова Л. В. – № 02081 ; заяв. 10.03.09 ; опубл. 10.08.2009., Бюл. № 15. – 4 с.
- Пат. 46453 А Україна, А 61 К 36/00. Спосіб отримання фітосубстанції на основі кавуна звичайного / Соколова Л. В., Горобець С. В., Вовчук О. О., Тихонова С. О., Скрипник-Тихонов Р. І., Шаповал О. М., Лукієнко О. В. – № у 2009 06117 ; заяв. 15.06.09 ; опубл. 25.12.2009., Бюл. № 24. – 4 с.
- Пат. 60775 А Україна, А 61 К 35/00. Спосіб отримання сухого порошку артишоку посівного / Соколова Л.В., Соколова А.Є. – № у 2010 15235 ; заяв. 17.12.10 ; опубл. 25.06.2011., Бюл. № 12. – 4 с.

12. Платонов В. М. Сохранение и укрепление здоровья здоровых людей – приоритетное направление современного здравоохранения / В. М. Платонов // Спортивна медицина. – 2006. – № 2. – С. 3–14.
13. Соколова Л. В. Напряжки розвитку антиейджинг-медицини / Л. В. Соколова // Матеріали IV з'їзду апітерапевтів України, 12–13 травня 2011 р. – Х. : Оригінал. – С. 353–356.
14. Стан здоров'я населення України та забезпечення надання медичної допомоги : аналітично-статистичний посібник / Ю. О. Гайдаєв, В. М. Коваленко, В. М. Корнацький [та ін.]. – К., 2007. – 97 с.
15. Сучасний стан здоров'я народу та напрямки його покращання в Україні : [аналіт.-стат. посібн.] / Коваленко В. М., Корнацький В. М., Манойленко Т. С., Прокопишин О. І. – К., 2005. – 141 с.
16. Универсальная энциклопедия лекарственных растений. – Минск, 2000. – 488 с.
17. Фармацевтична енциклопедія / [голова ред. ради та автор передмови В. П. Черних]. – К. : Моріон, Ф. 24. – 2005. – 848 с.
18. Чекман І. С. Нанофармакологія / І. С. Чекман. – К. : Задруга, 2011. – 424 с.: іл. – Бібліогр. : 422 с.
19. Time to talk SENS: critiquing the immutability of human aging. *Annals NY Acad Sci* // A. D. N. J. de Grey, B. N. Ames, J. K. Andersen, [et al.]. – 2002. – P. 452–462.
20. Morley J. The top 10 hot topics in aging / J. Morley. // *J. Gerontol. Med. Sci.* – 2004. – P. 24–33.
21. Wick G. Anti-aging" medicine: does it exist? A critical discussion of "anti-aging health products // *G. Wick. – Exp. Gerontol.* – 2002. – P. 1137–1140.

### **КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СУБЛИМИРОВАННЫХ ПОРОШКАХ АРОНИИ, АРТИШОКА И АРБУЗА**

*Л.В. Соколова (Тернополь)*

В статье представлены результаты количественного определения биологически активных веществ (БАВ) в сублимированных порошках аронии, артишока и арбуза. В результате проведенных исследований в сублимированных порошках аронии, артишока и арбуза количественно определено наличие широкого спектра биологически активных веществ с мощными антиоксидантными свойствами, что позволяет предположить о способности сублимированных порошков растений проявлять антивозрастное действие для их применения в перспективе для антиэйджинга.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сублимированные порошки аронии, арбуза, артишока, антиэйджинг, биологически активные вещества, количественное определение.

### **QUANTITATIVE DETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN SUBLIMATED POWDERS OF CHOKEBERRY, ARTICHOKE AND WATERMELON**

*L.V. Sokolova (Ternopil)*

This article describes the results of quantitative determination of biologically active substances (BAS) in sublimated powders of chokeberry, artichoke and water-melon. The results of quantitative researches of sublimated powders of chokeberry, artichoke and watermelon confirm wide spectrum of biologically active substances with powerful antioxidant properties that allows to assume the ability of the sublimated powders of plants to show an antiage-old action for their application in a prospect of antiage-old therapy.

**KEY WORDS:** sublimated powders of chokeberry, artichoke and water-melon, antiage-old therapy, biologically active substances, quantitative determination.

Рукопис надійшов в редакцію 12.12.2012  
Рецензент: к.мед.н., доц. Н.О. Теренда