

УДК 582.998.3:581.46: 581.184.20

Н.М. Воробець, О.Б. Пняжко

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ТА АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ СУЦВІТЬ АРНІКИ ГІРСЬКОЇ (*ARNICA MONTANA L.*)

Досліджено та визначено вміст флавоноїдів, каротиноїдів, дубильних речовин, аскорбінової кислоти, вітаміну Е, а також рівень антиоксидантної активності у кошичках арніки гірської.

Ключові слова: Арніка гірська (*Arnica montana L.*); каротиноїди; вітаміни Е та С; дубильні речовини; флавоноїди; антиоксидантна активність

ВСТУП

Останнім часом розширюється діапазон наукових пошуків щодо вивчення та раціонального застосування лікарських засобів рослинного походження (ЛЗРП) та наукового обґрунтування доцільності широкого впровадження фітотерапії у медичну практику. Використання фітозасобів у багатьох розвинутих країнах світу невпинно збільшується як через підвищену сенсифілізацію населення до синтетичних лікарських засобів (ЛЗ), так і через високий ризик виникнення медикаментозних ускладнень, терапевтичних помилок та ятрогенії. За даними ВООЗ, близько 80% пацієнтів застосовують ЛЗРП для первинної медичної допомоги. Концепція оздоровлення, прийнята ВООЗ на ХХІ сторіччя [23], актуалізує проблему пошуку та розширення арсеналу ефективних, безпечних лікарських та профілактичних засобів. Серед лікарських рослин (ЛР) Західної України перспективною, на нашу думку, для використання є арніка гірська *Arnica montana L.* (Asteraceae). *A. montana L.* – вічнозелений кореневищний полікарпічний багаторічник, ареал якого проходить між 51°30' та 55° пн.ш. на півночі та 30° сх.д. на сході. Сировинна база *A. montana*, яка зростає у високогір'ї Карпат [7] і яка широко використовувалась для лікування тридцять-тридцять п'ять років тому настільки скоротилась, що рослина була занесена до Червоної книги України (1980), а після відновлення запасів у наступні двадцять років виведена з неї (1996) [11]. Таким чином, рослина стала доступною для використання з природи. *A. montana* застосовують при захворюваннях гепатобі-

ліарної та ураженнях серцево-судинної систем, артеріосклерозі, ішемічній хворобі серця, для лікування неврологічних синдромів, як матковий кровоспинний засіб та регулятор функції щитоподібної залози [2, 6], а також як гомеопатичний засіб, що чинить анальгетичну та ранозагоювальну дію у післяопераційний період [15]. Протипоказань до застосування арніки у гомеопатичних дозах майже немає [23], однак щодо вищих доз не існує однозначних висновків, її препарати протипоказані вагітним і дітям [1, 8], можуть викликати пошкодження слизових оболонок травного тракту при пероральному вживанні, хоча ніякої карциногенної або токсичної дії на репродукцію і розвиток організмів не виявлено [25].

Після виведення арніки гірської з Червоної книги України дослідження її властивостей майже не проводилось. З іншого боку, вимоги та положення звіту ВООЗ «The World Medicines Situation 2011» [22] та програми Єврокомісії «Together for Health: Health Programme 2008-2013» [23] вказують на необхідність проведення ретельних досліджень ЛРС, зібраної в природних умовах та культивованої. На користь необхідності проведення досліджень у теперішній час свідчить той факт, що вміст основних фізіологічно активних речовин у арніці може змінюватись залежно від географії місцезростання [21].

Тому метою нашої роботи було визначити в кошичках *A. montana L.* вміст фізіологічно активних речовин (ФАР): флавоноїдів, дубильних речовин, вітаміну Е та аскорбінової кислоти (АскК), хлорофілів та каротиноїдів, а також загальної антиоксидантної активності (АОА) витяжок з кошичків та порівняти одержані дані з даними інших авторів.

© Н.М. Воробець, О.Б. Пняжко, 2012

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалом досліджень була ЛРС – суцвіт-тя-кошички арніки гірської, зібрані на горі Великий камінь хребта Чорний Діл Путильського району Чернівецької області у 2008-2011 рр. на висоті 1360 м над рівнем моря.

Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів проводили в загальному екстракті пігментів без попереднього їх розділення, вимірюючи оптичну густину, та розраховували за відповідними формулами Хольм-Веттштейна [9]. Кількісне визначення АскК, дубильних речовин, флавоноїдів проводили методами водного титрування з 2,6-дихлорофеноліндофенолом натрію, перманганатометрії, прямої спектрофотометрії, відповідно [3, 9, 12]. Загальну антиоксидантну активність визначали за допомогою реактиву DPPH (C₃₄H₄₅N₅O₆, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) методом Gao et al. [16] у модифікації Budzianowski, Budzianowska [13]. АОА обчислювали у відсотках у перерахунку на мг сировини. Результати опрацьовували статистично, визначаючи M±m.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати досліджень свідчать про наявність у кошичках арніки гірської каротиноїдів, хлорофілів, флавоноїдів, дубильних речовин, вітамінів С та Е. Вміст суми каротиноїдів становить 93,7±2,1 мг/г сухої маси. Оскільки у якості ЛРС арніки використовують кошички з квітколожем і обгорткою, клітини якої фотосинтезують, у ній виявлено хлорофілу *a* – 27,4±2,5 мг/г сухої маси, хлорофілу *b* – 17,8±2,6 мг/г сухої маси. У табл. 1 наведено вміст АскК, дубильних речовин, вітаміну Е та флавоноїдів у кошичках арніки гірської.

Таблиця 1

ВМІСТ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У КОШИЧКАХ АРНІКИ ГІРСЬКОЇ

ФАР	Аскорбінова кислота, мг·г ⁻¹	Дубильні речовини, %	Вітамін Е, мг·г ⁻¹	Флавоноїди, % в перерахунку на кверцетин
Вміст	0,530±0,004	4,4±0,73	0,149±0,006	3,08±0,20

Відомо, що всі рослини мають здатність синтезувати та акумулювати АскК у нефотосинтезуючих та фотосинтезуючих тканинах [19]. Рівень вмісту аскорбінової кислоти, показаний нами в кошичках арніки, є високим у порівнянні з іншими видами рослин [19]. Вважають, що антиоксидантна (АО) дія АскК пов'язана з декількома механізмами – з безпосереднім зв'язуванням різних радикалів та активних молекул та опосе-

редкованим впливом. АскК є первинним антиоксидантом [18], який реагує головним чином з гідроксильними радикалами, супероксидом і синглетним киснем [14]. Аскорбат є також вторинним антиоксидантом, який відновлює окиснену форму токоферолу [20].

Вміст вітаміну Е у ЛРС арніки високий (табл. 1) і порівняний із вмістом у оліях, які є основними його постачальниками в організм людини. Оскільки це один з основних антиоксидантів для організму людини та синергіст АскК, β-каротину та глутатіону, він необхідний не лише для лікування, а і для попередження захворювань, які супроводжуються деградацією поліненасичених жирних кислот, а отже, виникнення запальних процесів, старіння, росту пухлин [6].

Вміст дубильних речовин, виявлений нами у кошичках арніки (табл. 1), є оптимальним для всмоктування у кишково-шлунковому тракті та виявлення ними фізіологічної активності [10] – захищати слизові оболонки, шкіру, нервові закінчення, хоча і значно нижчий, ніж показаний іншими авторами [4].

На основі оцінки спектрів поглинання досліджуваних екстрактів арніки та порівняння з еталонними спектрами [17], нами були ідентифіковані кверцетин, рутин, кверцитрин, кемпферол, лютеолін, апігенін. Вміст суми флавоноїдів у дослідженій ЛРС у перерахунку на кверцетин виявлений нами значний (3,08%) і середній порівняно з тим, що був показаний іншими дослідниками [4, 24], в той час як якісний склад флавоноїдів не відрізнявся.

Таким чином, нами виявлені у кошичках *A. montana* різні групи антиоксидантів: каротиноїди, хлорофіли, дубильні речовини, флавоноїди, вітаміни С та Е.

Тому наступною серією дослідів було вивчення загальної АОА (див. рис.) кошичків *A. montana*. З рисунка, де подано графік залежності АОА (%) від концентрації, видно, що АОА є достатньо високою.

Однак при вивченні АОА протягом трьох років у свіжій сировині першого року після збору, другого і третього років, ми виявили, що вона суттєво відрізняється (табл. 2). АОА ЛРС першого року є вищою, ніж другого. АОА ЛРС, яка зберігалася впродовж трьох років, виміряти було практично неможливо – закономірності реакції не спостерігалось. Отже, на нашу думку, значення АОА є важливою величиною, яка однак не визначає усіх властивостей ЛРС, з одного боку, а з іншого, показник АОА може слугувати додатковим показником придатності ЛРС

і підтверджувати прийнятий в Україні термін використання ЛРС арніки гірської – два роки [5].

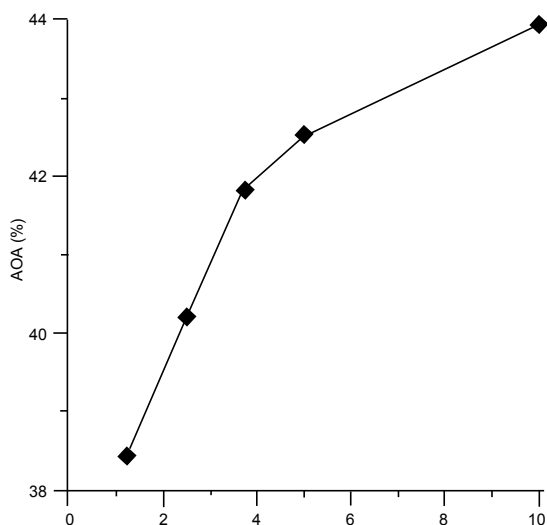


Рис. Залежність АОА (%) *A. montana* від концентрації (С) у мг/мл.

Таблиця 2

ЗАЛЕЖНІСТЬ АОА (%) ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ ТА ПЕРІОДУ ЗБЕРІГАННЯ ЛРС *A. MONTANA*

Період після збору	Концентрація, мг/мл	АОА, %
12 місяців	1,25	38,46
	2,5	40,21
	3,75	41,84
	5	42,54
	10	43,94
24 місяці	1,25	14,6
	2,5	15,89
	3,75	20,06
	5	22,47
	10	25,2

Крім того, показник АОА підтверджує цінність арніки гірської у якості засобу, який має антиоксидантні властивості. На нашу думку, зважаючи на можливість негативного впливу витяжок з арніки при пероральному вживанні [24], найбільш перспективним є подальше вивчення безпечних доз вживання рослини, а також з метою створення і використання ЛЗ екзогенно.

ВИСНОВКИ

Зважаючи на високу загальну АОА ЛРС арніки гірської, наявність в її складі ряду важливих антиоксидантів синергічної дії на організм людини, а також виведення даного виду з Червоної книги України та введення її в польову культуру, вважаємо за доцільне продо-

вжити вивчення зборів з арнікою гірською з метою створення нових ЛЗ.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Виноградова Т.А. Практическая фитотерапия / Т.А. Виноградова, Б.Н. Гажев, В.М. Виноградов, В.К. Мартынов. – М.: «ОЛМА-ПРЕСС». С-Пб.: ИД «Нева», «Валерии СПД», 1998. – 640 с.
2. Волошин О.І. Препарати арніки гірської у клінічній практиці вітчизняної і зарубіжної медицини: [огляд літератури] / О.І. Волошин, Т.В. Захарчук, І.Ф. Мецишен, І.М. Яремій // Ліки. – 2000. – №3-4. – С. 41-47.
3. Государственная фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
4. Демидяк О.Л. Біологічно активні речовини рослин роду Арніка / О.Л. Демидяк // Всеукр. конгр. : [Сьогодні і майбутнє фармації.] 16-19 квітня 2008 р.: [тези доп.]. – Х., 2008. – С. 124.
5. Ивашин Д.С. Лекарственные растения Украины. / [Д.С. Ивашин, З.Ф. Катина, И.З. Рыбачук, В.С. Иванов и др.]. – К.: Урожай, 1975. – 360 с.
6. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: [навч. посібник]. – К.: Медицина, 2007. – 544 с.
7. Кобів Ю.Й. Екологія та популяційно-онтогенетичні особливості *Arnica montana* L. (Asteraceae) в Українських Карпатах / Ю.Й. Кобів // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49, №3. – С. 46-51.
8. Мазнев Н.И. Лекарственные растения. – М.: ОООИКТЦ «Лада», ОООИД «Рипол классик», ООО Изд-во «Дом XX ВЕК», 2006. – 1056 с.
9. Мусієнко М.М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М.М. Мусієнко, Т.В. Паршикова, П.С. Славний. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
10. Чекман І.С. Клініко-фармакологічні властивості дубильних речовин рослинного походження / І.С. Чекман // Фітотерапія в Україні. – 2001. – №1-2. – С. 3-4.
11. Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. – К.: «Українська енциклопедія» ім. М.П.Бажана, 1996. – 608 с.
12. Фармакогнозія. Лабораторний практикум: [навч. посібник] / Під ред. В.С. Кисличенко, І.О. Журавель. – Х.: Райдер, 2009. – 156 с.
13. Budzianowski J. Chromatographic and spectrophotometric analyses of the DPPH free radical scavenging activity of the fraction-

- ated extracts from *Lamium album* L., *Lamium purpureum* L. and *Viscum album* L. / J. Budzianowski, A. Budzianowska // Herba Polonica. – 2006. – Vol. 52. – P. 51-57.
14. Buettner G.R., Jurkiewicz B.A. Chemistry and biochemistry of ascorbic acid. In Handbook of Antioxidants / Ed. E. Cadenas, L. Packer. – New York: Dekker, 1996. – P. 91-115.
 15. Dinman S. Arnica / S. Dinman // Plast. Surg. Nurs. – 2007. – Vol.27, №1. – P. 52-53.
 16. Gao J. Three new phenylethanoid glycosides from *Caryopteris incana* and their antioxidative activity / J. Gao, K. Igarashi, M. Nukina // Chem. Bull. – 1999. – Vol. 48. – P. 1075-1078.
 17. Mabry T.J. The systematic identification of flavonoids / T.J. Mabry, K.R. Markham, M.B. Thomas. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York, 1970. – 354 p.
 18. Nijs D. Vitamins C and E donate single hydrogen atoms *in vivo* / D. Nijs, P.M. Kelley // FEBS Lett. – 1991. – Vol. 284, № 2. – P. 147-151.
 19. Noctor G. Ascorbate and glutathione: keeping active oxygen under control / G. Noctor, C.H. Foyer // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 1998. – Vol.49. – P. 249-279.
 20. Padh H. Cellular functions of ascorbic acid / H. Padh // Biochemistry and Cell Biol. – 1990. – Vol.68. – P. 1166-1173.
 21. Tekko I.A. Permeation of bioactive constituents from Arnica Montana preparations through human skin in-vitro / I.A. Tekko, M.C. Bonner, R.D. Bowen, A.C. Williams // J. Pharm. Pharmacol. – 2006. – Vol.58, №9. – P. 1167-1176.
 22. The World Medicines Situation 2011. Traditional medicines: [global situation, issues and challenges] // World Health Organization, – Geneva, 2011. – 12 p.
 23. Together for Health: Health Programme 2008-2013. – European Commission. 19 p.
 24. <http://www.drugs.com/npp/arnica.html>
 25. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11558636>

УДК 582.998.3:581.46: 581.184.20

Н.Н. Воробец, О.Б. Пиняжко

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СОЦВЕТИЙ АРНИКИ ГОРНОЙ (*ARNICA MONTANA* L.)

Изучено и определено содержание флавоноидов, каротиноидов, дубильных веществ, аскорбиновой кислоты, витамина Е, а также уровень антиоксидантной активности в корзинках арники горной.

Ключевые слова: Арника горная (*Arnica montana* L.); каротиноиды; витамины Е и С; дубильные вещества; флавоноиды; антиоксидантная активность

UDC 582.998.3:581.46: 581.184.20

N.M. Vorobets, O.B. Pinyazhko

PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE INFLORESCENCES OF MOUNTAIN ARNICA (*ARNICA MONTANA* L.)

The quantitative content of physiologically active compounds such as flavonoids, carotenoids, tannic substances, ascorbic acid, vitamin E and antioxidant activity has been investigated in the inflorescences of *Arnica montana* L.

Key words: mountain arnica (*Arnica montana* L.); flavonoids; carotenoids; tannic substances; vitamin E and C; antioxidant activity

Адреса для листування:

79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69.

Кафедра фармакогнозії і ботаніки ЛНМУ.

Тел. (032) 278-64-56.

E-mail: vorobets@meduniv.lviv.ua

Надійшла до редакції:

13.01.2012