УДК 582.657.24

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНОГО СКЛАДУ ПЕРСПЕКТИВНИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Лучків Н.Ю.
Івано-Франківський національний медичний університет

В роботі представлено результати фітохімічного дослідження одного з перспективних видів рослин Українських Карпат – волошки карпатської (*Centaurea carpatica*). Встановлено залежність вмісту досліджуваних біологічно активних речовин від виду сировини. Виявлено високий вміст фенольних сполук в листках *C. carpatica* та флавоноїдів у квітах *C. carpatica*. Отримані результати дослідження вказують на перспективність використання сировини волошки карпатської, як джерела фенольних сполук.
Ключові слова: волошка карпатська, *C. carpatica*, біологічно активні речовини, сировина, поліфенольні сполуки, флавоноїди.

Постановка проблеми. Актуальним завданням сучасної фармацевтичної та медичної науки залишається розробка нових високоефективних і малотоксичних лікарських засобів на основі рослинної сировини.

Відомо, що рослини з давніх давен активно використовуються в народній медицині, а перші письмові згадки про їх застосування належать шумерам [5].

У наш час рослинна сировина, яка є джерелом багатьох вітамінів та мінералів використовується при виготовленні біологічних добавок та застосовується в офіційній медицині для ефективної боротьби з різними недугами. Так, лікарські рослини є ефективним засобом лікування і профілактики багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту: гастрити, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, панкреатит, холецистити і ентероколіти, атонія кишечника, геморой. Дуже дієві фітопрепарати при захворюваннях сечостатевої системи: пієлонефрити, цистити, запальні захворювання статевих органів, простатит. Багато рослин мають сечогінну дію, але на відміну від синтетичних препаратів, їх застосування не викликає виснаження клубочкового апарату нирок і гіперкалійурії. Використання фітотерапії досить результативно при нейроциркуляторних дистоніях по гіпертензивному і гіпотензивному типу, при неврозах і астенії. Лікування лікарськими рослинами сприяє відновленню порушеного обміну речовин, ліпідного обміну, посилюється виділення з організму токсичних метаболітів, що уповільнює розвиток атеросклерозу і пов'язаних з ним ускладнень, нормалізації діяльності нервової системи і стабілізації артеріального тиску, поліпшенню коронарного кровообігу і кровопостачання головного мозку, зникненню безсоння і підвищенню працездатності. Ефективно лікуються ендокринні захворювання і хвороби жіночої статевої сфери, клімактеричні порушення. Фітопрепарати успішно використовуються в педіатрії, гінекології, урології, травматології, гастроентерології тощо. Однак, застосовуючи лікарські рослини, ми отримуємо лікарські засоби, що проявляють, в першу чергу, відновні властивості. Саме тому лікарські збори часто є неефективними при гострих захворюваннях, але показують позитивний результат при лікуванні хронічних недуг [3, с. 11-31].

Лікувальна дія рослинної сировини пов'язана із наявністю в ній специфічних біологічно активних речовин, більшість з яких є органічними. Серед найважливіших алкалоїди, глікозиди, ефірні олії, жирні олії, слизи, дубильні речовини, смоли. Найефективніше лікарські рослини використовуються у народній медицині. Серед них є й такі, що досі невідомі і не визнані, як лікарські офіційною наукою. В зв'язку з цим нами вперше досліджено сировину одного з маловідомих, цінних і перспективних високогірних видів рослин – волошки карпатської *(Centaurea carpatica Porc.)*.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лікарські властивості волошок були відомі людям ще в глибоку давнину. Так, їх латинську назву – *Centaurea* – вперше застосовано у IV ст. до н.е. древньогрецьким лікарем і дослідником Гіппократом. Сама ж назва походить від грецького слова «кентавр» (чи «сентавр») – фантастична істота, напівлюдина-напівкінь. В міфі про Геракла розповідається, як під час битви з кентаврами Геракл помилково поранив отруєною стрілою свого друга Хірона і серед ліків, якими намагалися вилікувати пораненого згадується волошка [5].

За даними літературних джерел, на сьогоднішній день в медицині використовується сировина волошки лучної *(Centaurea jacea L.)* та волошки синьої *(Centaurea cyanus L.)*, препарати яких відомі своїми протизапальними, дезінфікуючими, сечогінними та жовчогінними властивостями. Так трава волошки лучної багата на дубильні речовини, ксантоглікозид центаурин та містить значну кількість аскорбінової кислоти якої найбільше накопичується в листках [3, с. 615-655].

Біологічно активні речовини волошки синьої вивчені значно краще. З лікувальною метою використовують лише крайові квітки *(Flores cyani)*, які містять глікозиди – ціанарин, центаурин і цикорин; антоціани – пеларгонін і ціанідин; флавоноїди, сапоніни, смолисті й пектинові речовини, алкалоїди, барвник ціанін, каротин, мінеральні солі тощо. Також розроблені лікарські форми та інструкції по застосуванню рослинної сировини волошки лучної та волошки синьої [3, с. 615-655]. Однак в літературних джерелах відсутні відомості щодо високогірного виду волошки карпатської *(Centaurea carpatica Porc.)* та її лікувальних властивостей. В зв'язку з цим, нашими тривалими дослідженнями з'ясовано таксономічну приналежність виду; вивчено закономірності поширення та особливості морфо-функціональної організації; досліджено особливості розмножения і розвитку особин та адаптаційні потенції виду тощо [5, 6,

© Лучків Н.Ю., 2016

7]. Також нами вперше проведено фітохімічне дослідження рослинної сировини волошки карпатської, в результаті якого виявлено біологічно активні речовини у надземній та підземній частинах рослини, що визначає перспективи її практичного використання в лікувальних цілях [4; 8].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Попередніми нашими дослідженнями встановлено наявність в сировині волошки карпатської таких біологічно активних речовин, як водорозчинних полісахаридів, антраценпохідних, хромонів, сапонінів, алкалоїдів, кумаринів, флавоноїдів та дубильних речовин [4]. В результаті проведеного якісного і кількісного аналізу найчисельнішими виявилися сполуки фенольного характеру, що й обумовило актуальність даного дослідження.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є дослідження фенольного складу сировини одного з перспективних видів рослин – волошки карпатської.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що феноли – досить поширена група біологічно активних речовин, які містяться в сировині багатьох рослин (листі чаю, плодах горобини чорноплідної, квітах бузини чорної), характеризуються широким спектром дії (спазмолітичний, гіпотензивний, бактерицидний і ін.) і є малотоксичними. Також фенольні сполуки відіграють важливу роль у захисті тканин від проникаючої радіації, вільних радикалів, мутагенів та сильних окислювачів. Відомо, що зростаючи у горах, де кількість ультрафіолетової радіації вища, рослини вміщують значно більше фенолвмісних сполук, що слід враховувати при заготівлі лікарської сировини [3, с. 28-31]. Виходячи з вище сказаного, основним завданням нашого дослідження було кількісне визначення фенольних сполук в сировині волошки карпатської.

Вид волошка карпатська – *Centaurea carpatica Porc.* , рід волошка – *Centaurea*, родина складноцвіті – *Asteraceae* поширений у Чивчино-Гринявських горах, Буковинських і Покутських Карпатах, Східних Бескидах, Ґорґанах, Чорногорі, Закарпатті та Румунських Карпатах. Багаторічна трав'яниста рослина, трав'янистий полікарпік, гемікриптофіт, мезофіт, евритоп. Цвіте у липні – серпні [5]. Під час цвітіння рослина шерстиста від розсіяних, звивистих багатоклітинних волосків. Стебла поодинокі або в кількості 2-3, прямостоячі, від 20 до 60 см завдовжки, ребристо-борозенчасті, під кошиком помітно потовщені, вгорі часто розгалужені, з косо спрямованими догори, простими видовженими або більш-менш короткими гілками, блідо-зелені, при основі нерідко лілово-пурпурні. Кореневище дерев'янисте, укорочене, зі шнуровидними коренями довжиною до 25 см. Листки широко-ланцетні, еліптично- або яйцевидно-ланцетні, на верхівці загострені, по краю віддалено-дрібно-зубчасто-пилчасті, з обох боків зелені, розсіяно-шерстисто-волосисті (рис. 1).

Кошики великі, під час цвітіння до 4 см в діаметрі; поодинокі, часто скупчені на верхівках стебел та бокових гілок, утворюють широке, іноді більш-менш стиснуте (в залежності від кількості кошиків) щитковидне суцвіття. Обгортка кулясто-яйцевидна до майже кулястої, 15-20 мм завдовжки та (15) 17-20 мм завширшки, при основі злегка павутиниста. Придатки зовнішніх та середніх листочків обгортки перетинчасті, від чорних до чорнувато-бурих, по краю правильно гребінчасто розсічені на довгі нитковидні, коротко-перисто-щетинисті торочки, цілком прикривають розміщені під ними блідо-зелені листочки. Центральна частина придатків середніх листочків цілісна, ширококутна або широко ромбічна, 2-2,5 мм завширшки (у придатків самих зовнішніх листочків трохи вужча), на верхівці відтягнута в пряме або відігнуте назовні, неколюче, шиловидне закінчення 3,5-5 мм завдовжки. Бокові торочки (1,5) 2-3 мм завдовжки, довші за ширину цілісної частини, рідше їй дорівнюють, нижні наближені одна до одної, верхні – розсунуті і часом світліші від центральної частини, бурі.

Рис. 1. Загальний вигляд C. carpatica під час цвітіння

Придатки досить численних внутрішніх листочків також перетинчасті, чорнувато або світло-бурі, ромбовидно-округлі до еліптичних, 2,5-4 мм завдовжки та 2,5-3 (3,5) мм завширшки, в центральній частині темніші, по краю світліші; торочкувато-надрізані або неправильно зубчасті.

Квітки у кошику неоднакові – кошики гетерогамні. Квітколоже щетинисте. Квітки рожево-пурпурні або пурпурні, зустрічаються альбіноси. Крайові квітки неплідні, без стамінодіїв і рудимента стовпчика, трубчасто-лійковидні, збільшені до 3 см завдовжки, з тонкою трубочкою довжиною 1-1,2 см і до основи розсіченим на лінійні частки відгином довжиною 1,8-2 см. Серединні (внутрішні) квітки трубчасті, двостатеві, плідні. Віночки різного кольору, лопаті приймочки вільні. Сім'янки довгасті, 3-3,2 см завдовжки і близько 1,2 мм завширшки, чубок ледве помітний завдовжки 1-1,2 мм [5, 7].

У дослідженнях використовували суху рослинну сировину (листки та квіти) волошки карпатської, зібрану в Українських Карпатах. Сировинний матеріал подрібнювали до частинок діаметром 1-3 мм. Загальний вміст поліфенольних сполук у рослинній сировині визначали титрометричним методом Левенталя. Метод полягає в окисленні полі фенольних сполук перманґатом калію [1]. Вміст флавоноїдів визначали колориметричним методом з використанням $AlCl_3$. Принцип методу ґрунтується на тому, що $AlCl_3$ утворює стійкі комплекси з С-4- кето групою або С-3 чи С-5- гідроксильною групою флавонів і флаванолів, які мають максимум поглинання при 440-510 нм [2, 10].

Вміст поліфенолів виражали у мг-екв рутину, а флавоноїдів – у мг-екв кверцетину на 1 г сухої маси рослинної сировини.

У табл. 1 представлені дані по визначенню загального вмісту поліфенолів та однієї з груп фенольних речовин – флавоноїдів у надземних органах волошки карпатської.

Таблиця 1

Загальний вміст полі фенолів та флавоноїдів у сухій сировині C. carpatica

Сировина	Поліфеноли, мг-екв рутину на г сухої маси	Флавоноїди, мг-екв кверцетину на г сухої маси
C. carpatica (квіти)	29±3	37±8 [б]
C. carpatica (листки)	65±3 [а]	14±6

Примітка. [а] – значення достовірно відрізняється від відповідного значення «C. carpatica (квіти)» з P<0,005; [б] – значення достовірно відрізняється від відповідного значення «C. carpatica (листки)» з P<0,001, n=5

Як видно з табл. 1, загальний вміст поліфенольних сполук у листках *C. carpatica* виявився удвічі вищим, ніж у квітах. Однак у квітках вміст флавоноїдів є у 2,5 рази вищим, ніж у листках.

Так встановлено, що загальний вміст поліфенольних сполук у листках становить 65±3 мг-екв рутину на г сухої маси, а у квітах їх кількість складає 29±3 мг-екв рутину на г сухої маси. В свою чергу вміст флавоноїдів у квітах склав 37±8 мг-екв кверцетину на г сухої маси, в той час, як у листках цей показник становить 14±6 мг-екв кверцетину на г сухої маси. Високий вміст флавоноїдів у квітах волошки може бути пов'язаний з наявністю антоціанів, оскільки попередній якісний аналіз показав наявність цих сполук у квітках [4].

Таким чином, отримані результати свідчать, що надземні органи волошки карпатської яка зростає у високогір'ї Карпат, мають високий вміст сполук фенольної природи, що може відображатись на їх біологічних властивостях.

Висновки і пропозиції. 1. Виявлено високий вміст фенольних сполук та флавоноїдів у сухій сировині – квітах та листках *C. carpatica*, зібраних в Українських Карпатах.

2. Встановлено, що вміст виявлених біологічно активних речовин залежить від виду сировини.

3. Отримані результати свідчать, що надземні органи *C. carpatica* мають високий вміст фенольних сполук та флавоноїдів, а це вказує на можливість використання сировини даного виду, як нового джерела сполук фенольної природи для створення нових фітопрепаратів з метою розширення спектру їх використання в медичній практиці.

Список літератури:

1. Державна фармакопея України. – Видання 1-е. Доповнення І. – Х.: РІРЕГ, 2004. – 494 с.
2. Данилова Н. А. Количественное определение дубильных веществ в корнях щавеля конского методом спектрофотометрии в сравнении с методом перманганатометрии / Н. А. Данилова, Д. М. Попов // Весник ВГУ. Серия: Химия, Биология, Фармация. – 2004. – № 2. – С. 179–182.
3. Ковальов В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова. – Харків: Вид-во НФАУ, 2000. – 703 с.
4. Лучків Н. Ю. Фітохімічне дослідження волошки карпатської / Н. Ю. Лучків // Світ медицини та біології. – Полтава: ПДМУ, 2008. – Ч. ІІ, № 4. – С. 47–50.
5. Лучків Н. Ю. Хорологічна, таксономічна та еколого-фітоценотична характеристика Centaurea carpatica (Porc.) Porc. – / Н. Ю. Лучків // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія: Біологія. – Івано-Франківськ: Плай, 2009. – Вип. XIII. – С. 15–20.
6. Лучків Н. Ю. Репродуктивна біологія та особливості поновлення Centaurea carpatica (Porc.) Porc. / Н. Ю. Лучків // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 116. – С. 260–265.
7. Лучків Н. Ю. Особливості розвитку особин Centaurea carpatica (Porc.) Porc. / Н. Ю. Лучків, В. І. Парпан // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія. – 2010. – Вип. 27. – С. 91–95.
8. Лучків Н. Ю., Бурдилюк Н. І., Ізерська Л. І., Байляк М. М. Оцінка антиоксидантних властивостей родіоли рожевої (Rhodiola rosea L.) та волошки карпатської (Centaurea carpatica Porc.), зібраних в Українських Карпатах / Н. Ю. Лучків, Н. І. Бурдилюк, Л. І. Ізерська та ін. // Галицький лікарський вісник. – Івано-Франківськ: ІФНМУ, 2013. – Том 20, ч. 1. – С. 55–57.
9. Polyphenols and human health: prevention of disease and mechanisms of action / [Vauzour D., Rodriguez-Mateos A., Corona G. et. al.] // Nutrients. – 2010. – Vol. 2. – P. 1106–1131.
10. Zhishen J. The determination of flavonoid content in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals / J. Zhishen, T. Mengcheng, W. Jianming // Food Chem. – 1999. – 64. – P. 555–559.

Лучкив Н.Ю.
Ивано-Франковский национальный медицинский университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕНОЛЬНОГО СОСТАВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация
В работе представлены результаты фитохимического исследования исследования одного из перспективных видов растений Украинских Карпат – василька карпатского *(Centaurea carpatica)*. Установлено зависимость биологически активных веществ от вида ростительного серья. Выявлено высокое содержание фенольных соединений в листьях *C. carpatica* и флавоноидов в цветках *C. carpatica*. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования исследуемого растения как источника фенольных соединений.

Ключевые слова: *C. carpatica*, биологически активные вещества, полифенольные соединения, флавоноиды, растительное серье.

Luchkiv N.U.
Ivano-Frankivsk National Medical University

THE STUDY PHENOLIC COMPOUNDS PERSPECTIVE SPECIES OF PLANTS

Summary
Results of the photochemical research of the staple of *C. carpatica* are represented in this work. In the researched staple is determined availability of flavonoids and simple phenols derivatives. Content of biologically active agents depends on the staple type. Obtained results from the determination of the biologically active agent's content in the staple of *C. carpatica* show long-term interest in using these species in official medicine.
Keywords: *C. carpatica*, flavonoids, simple phenols derivatives, photochemical research, biologically active agent's.