

# Фітохімічна характеристика рослин роду *Arnica* (Огляд літератури)

І.М. Яремій, І.Ф. Мецишен  
Буковинська державна медична академія

**А**РНИКА гірська (*Arnica montana* L.) – багаторічна трав'яниста лікарська рослина з родини айстрових (складноцвітих) (*Asteraceae*). Повзуче кореневище, коричневе або темно-коричневе, всередині біле. Стебло одне, прямостояче, висотою 10-60 см, опушене із залозистими та простими волосками, закінчується розетками листків супротивних, сидячих, цільнокраєвих, продовгуватих з генеративними пагонами та кошиками великих - 5-8 см в діаметрі - оранжево-жовтих суцвіть, що розкриваються із сходом сонця і близько полудня закриваються знову. Крайові квіткі – язичкові, темно-жовті чи оранжеві з тризубчастим відгинном, серединні – трубчасті, трохи блідіші. Суцвіття – верхівкові кошики. Цвіте в червні-липні протягом 3-4 тижнів. Плоди – циліндричні, коротко опушені сім'янки з чубчиком із брудно-білих волосків, дозрівають у липні - серпні.

Рослина добре розмножується вегетативним шляхом – діленням кореневища 3-4 річної рослини на частини з хоча б однією розвинутою брунькою та насінням. В умовах теплиці сходи з'являються вже через 10-12 діб [1].

Назва рослини *Arnica*, найімовірніше, походить від грецького *arnikis* (бараняча вовна), бо пухнаста обгортка її квіткових кошиків віддалено нагадує жмутки вовни [17], що, очевидно, і визначило одну з народних назв рослини – баранник гірський [18]. За іншою версією [9], *arni* – частина слова незрозумілої етіології, *montanus*, а – гірська.

У дикому стані росте в Карпатах, західних областях України (Вижницький та Путильський райони Чернівецької області; Березнянський та Рахівський райони Закарпаття, трапляється на Івано-Франківщині), правобережному Поліссі, Житомирській області, Республіці Білорусь, Латвії та Литві [1, 17, 19]. Ботанічна назва *A. montana* L. (*A. гірська*) не зовсім відповідає специфічності місця, де вона росте. В Карпатсько-

му регіоні рослина поширена, переважно, на висоті 500 м над рівнем моря. Хоча популяції арніки трапляються на гірських верховинах Альп на висоті до 2500 м її, проте, можна побачити і на межі лісів, на субальпійських рівнинах, кам'янистих схилах, низинних лісових галявинах, просіках, іноді на заболочених луках, торфових місцях у Республіці Білорусь і Прибалтиці [1,17].

Відомими є також два інших види арніки: Арніка улисна (*Arnica foliosa* Nutt.) та арніка Шаміссо (*Arnica chamissonis* Less.), що походять із степових районів Північної Америки і культивуються в спеціальних господарствах України [1].

Зараз арніку гірську разом з двома іншими видами арніки, які так само використовуються як лікарська сировина, культивують. Відновлено промислове виробництво спиртової настоянки з суцвіть арніки, проводиться розробка нових лікарських препаратів на основі екстрактивних речовин з цієї рослини [7, 8, 16].

Як лікарську сировину використовують суцвіття та кореневища з коренями рослини, рідше листки із стеблами. Зараз цю популярну в народі лікарську рослину віднесено до переліку найперспективніших [2].

Основними діючими речовинами *Arnica montana* L., *Arnica foliosa* Nutt. та *Arnica chamissonis* Less. є специфічні псевдогваяноліди, сесквітерпенові лактони азуленового ряду: геленалінацетат, арніколіди А та С, арніфолін, дитерпенові сполуки [27, 28]. Найбільше вивченим серед них є арніфолін, який було виділено як із квіткових кошиків, так і з листків арніки.

Арніфолін – складний ефір сесквітерпенового оксикетолактону, що має гваянолідний скелет та залишок тиглінової кислоти [6, 12, 24, 27]. Він діє на м'язову тканину матки, змушуючи її скорочуватися [4]. Всього з кошиків арніки гірської виділено 16 псевдогванолідів [4, 12,



24, 27]. Високу біологічну активність мають також геленалін та 11-13 дигідрогеленалін, протизапальна та анальгетична дія яких підтверджена експериментально. Геленалін пригнічує біологічну активність ряду ферментів. Оскільки ряд сесквітерпенових лактонів має дію подібну до нестероїдних протизапальних препаратів, рослину рекомендують як ефективний протиревматичний засіб [4]. Геленалін впливає також і на інші біохімічні процеси. В концентрації  $5 \cdot 10^{-4}$  –  $5 \cdot 10^{-8}$ М він зменшує *in vitro* окисне фосфорилування, активність поліморфоядерних лейкоцитів, пригнічує хемотаксис. У концентрації  $10^{-8}$ М геленалін пригнічує синтез простагландинів, стабілізує лізосомальні мембрани, зменшує агрегацію тромбоцитів [4]. Сесквітерпенові лактони азуленового ряду мають антимікробну, протизапальну, протишухлинну, кардіотонічну, жовчогінну, гепатозахисну, антиоксидантну дію [3, 12, 24].

Суцвіття арніки гірської містять ефірну (0,04% – 0,4%) та жирну олію (50% омиляючих та 50% неомиляючих сполук), насичені та ненасичені жирні кислоти, тригліцериди, фосfolіпіди, ліпофільні речовини, зокрема каротиноїди [19].

За даними Гринкевич Н.І. та співавторів [5], у квіткових кошиках арніки міститься 38,23 мг%, а в листках – 23,38 мг% каротину. Особливо цінним є поєднання в листках та суцвіттях арніки каротиноїдів та мікроелемента марганцю, який, як відомо [5], накопичується рослиною навіть при середньому його вмісті у ґрунті –  $1,85 \cdot 10^{-1}$ . У суцвіттях арніки гірської міститься близько  $1,27 \cdot 10^{-2}$ , а в листі –  $4,48 \cdot 10^{-2}$  марганцю. Цей мікроелемент посилює інтенсивність фотосинтезу, викликаючи в рослинах збільшення вмісту не лише хлорофілу, але й  $\beta$ -каротину, ксантофілу та інших супутніх пігментів. Одночасна присутність у рослинах марганцю та каротину – дуже вдале природне поєднання. Таку лікарську сировину можна використовувати як ранозагоєвальний та протизапальний засіб [5, 18].

У квіткових кошиках арніки знайдено барвні речовини – лютеїн, фарадіол, арнідіол, до 4% арніцину, який є сумішшю двох тритерпеноїдів складу  $C_{30}H_{20}O_2$  – арнідіолу (арнідендіол), його ізомеру фарадіолу (ізоарнідіол) та насиченого вуглеводню [11, 17]. Арніцин обумовлює кровоспинні та подразнювальні властивості арніки гірської, а при введенні в організм збільшує амплітуду серцевих скорочень, розширює в'язи судини, покращує трофіку серцевого м'яза, демонструє гемостатичний ефект при діapedозних кровотечах. Фарадіол сприяє розсмоктуванню крововиливів [5, 18].

Рослина містить значну кількість фенольних сполук. Це, зокрема, флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини. Флавоноїди, як відомо [11, 22, 25], мають досить широкий спектр біологічної дії. У суцвіттях арніки знайдено багато різних флавоноїдів, від 7 до 15 у різних видів арніки [16, 21]. Арніка гірська, зокрема, містить астрагалін [5, 7, 4 (-триоксі-3-(О- $\beta$ -Д-глюкопіранозил)-флаво)] ізокверцитрин (кверцетин-3-О-рамнозид), кверцетин (3, 5, 7, 3/6 4/-пентаоксифлаво)] рутин [5, 7, 3/4/тетраоксі-3-(О- $\beta$  рутинозил) флаво)]. Крім того, до її складу входять й інші поліфенольні сполуки (цимарин, кофейна та хлорогенова кислоти) [7, 21].

Однією з найважливіших фенольних речовин, виділених із суцвіття арніки, є кверцетин – найпоширеніша агліконова сполука флавонових глікозидів. У суцвіттях арніки гірської кверцетин міститься у вигляді глікозиду кверцитрину. Іншою, не менш важливою глікозидною формою кверцетину є рутин [13]. Поряд з флавоновим глікозидом рутином кверцетин застосовується в медицині як вітамін Р. Кверцетин має гепатотата радіопротекторну, імуностимулюючу дію, інгібує активність ферменту 5'-ліпоксигенази [КФ 1.99.2.1] [11]. Він виступає інгібітором лейкотриєнів. Нещодавно виявлена його протишухлинна дія [11, 13, 22, 25, 29]. Протиокислювальні властивості кверцетину пов'язані з його здатністю нейтралізувати в організмі вільні радикали та зв'язувати надлишок іонів металів змінної валентності [11, 25].

У квіткових кошиках арніки знайдено до 21 мг% вітаміну С, який, як відомо [18], бере участь в окисно-відновних реакціях в організмі, відіграє важливу роль у пігментному обміні, підтриманні життєвого тону організму.

Рослина багата на діокскарбоніві кислоти. Серед них, зокрема, кофейна та хлорогенова кислоти [18, 23, 26]. Кофейна кислота досить поширена в рослинному світі сполука. Вона має відновні властивості, тому при введенні в організм бере активну участь в окисно-відновних реакціях. Кофейна кислота має антибактеріальну, протигрибкову, антиоксидантну активність. Хлорогенова кислота являє собою дипсид, побудований із залишків однієї молекули кофейної та однієї молекули хінної кислоти. В рослинах, як правило, присутній також її ізомер – ізохлорогенова кислота [14]. Хлорогеновим та іншим фенолкарбоновим кислотам властива жовчогінна, сечогінна, капіляррозміцнювальна, протизапальна, антиоксидантна та мембранопротекторна дія [3, 11, 14]. До складу суцвіття арніки гірської входить також цимарин (тридипсид кофейної та хлорогенової кислот), яко-

го у квітках арніки міститься 0,05% [18]. Цинарин має антисклеротичну дію, знижує рівень холестерину в крові [23, 17, 18].

Порівняння хімічного складу трьох видів арніки показало, що загальний вміст флавоноїдів у *Arnica montana* L. вищий, ніж у *Arnica foliosa* Nutt. та *Arnica chamissonis* Less [20]. В усіх досліджуваних видах арніки містяться фенолкарбонові кислоти: саліцилова, п-гідроксибензойна, ванілінова, гентизинова, протокатехова, п-кумарова, ферулова, 3-4 дегідроксикорична. Ванілінова кислота утворюється в рослинах, як правило, при розщепленні алкалоїдів [3]. П-кумарова кислота – ізомер о-оксикоричної кислоти, який міститься переважно у глікозидній формі, чим пояснюється той факт, що запах кумарину часто з'являється лише при висиханні рослини. Ферулова кислота є одним з ізомерних монометилових ефірів кофейної кислоти. Саліцилова, п-кумарова, п-оксидбензойна кислота, протокатехова та їх ефіри мають бактерицидну та протигрибкову дію [3].

У суцвіттях *Arnica foliosa* та *Arnica chamissonis* виявлено  $\beta$ -ситостерин (має протисклеротичну дію, є антагоністом холестерину) та олеанолову кислоту, вміст яких становить близько 0,15% [20].

До складу рослин роду *Arnica* входять також дубильні речовини [10, 15, 18], які об'єднують значну кількість безазотистих сполук ароматичного ряду з групи багатоатомних фенолів. У квіткових кошиках арніки гірської містяться, переважно, таніни (до 5%) [10, 18]. Дубильні речовини при надходженні в організм впливають на шлунково-кишковий тракт та шкірні покриви; утворюючи сполуки з білками, можуть діяти в'яжуче, протипроносно, антигеморагічно та антимікробно. Їх використовують також при отруєнні алкалоїдами і солями важких металів [18].

Крім того, в суцвіттях арніки знайдено алкалоїди [18, 19, 26] – азотомісні органічні речови-

ни рослинного походження з різноманітною фармакологічною дією, які найчастіше містяться у формі солей органічних кислот (лимонної, шавлевої, янтарної, маленової, оцтової тощо.) [3, 15].

Квіткові кошики арніки гірської містять бетаїн [19]. З фармакологічної точки зору, вивчення цієї сполуки в чистому вигляді та бетаїнівмісних рослин в цілому є перспективним, оскільки встановлено, що бетаїн має високу біологічну активність як засіб біохімічної корекції вікових порушень ліпідного обміну, профілактики та лікування атеросклерозу, а також як гепатопротектор.

З квіток арніки гірської виділено органічні кислоти (фумарову, яблучну, молочну) як у вільному стані, так і у вигляді кальцієвих та калієвих солей. Вони впливають на роботу секреторних залоз, підтримують кислотно-лужну рівновагу, є бактерицидними речовинами [18].

У суцвіттях арніки гірської виявлено 1% сахарози, 25% фруктози, 0,5% інших цукрів. Рослина містить фруктозан інулін (12,1%). Загальновідомо, що інулін дуже важливий для лікування хворих на цукровий діабет [18]. Рослина також містить білки, амінокислоти, мікроелементи, зокрема срібло, яке має антисептичні властивості, та цинк – мікроелемент, який має властивість гальмувати запальні процеси в організмі, фітостерини, дві смолисті речовини, холін, інулін, триметиламін, слизові речовини [18, 19].

Кореневище та корені арніки містять ефірну олію (до 1,5% у свіжих та до 0,7% – у висушених), арніцин, інулін, смоли, дубильні речовини, сірковмісні сполуки та органічні кислоти (ангелікову, ізомасляну, мурашину) [19].

Таким чином, у суцвіттях, листках і кореневищах рослин роду *Arnica* містяться біологічно активні речовини з різноманітною фармакологічною дією, що дає підставу віднести ці рослини до найперспективніших для застосування у медичній практиці.

#### Література

1. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. Пособие / Под ред. Блиновой К.Ф., Яковлева Г.П. – М.: Высш. шк., 1990. – 272 с.
2. Гарник Т.П., Вихтинская И.Л., Исакова Т.И. Обзор официального и перспективного лекарственного растительного сырья // Фитотерапия в Україні. – 1998. - N1. – С. 10-15.
3. Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф. Биологически активные вещества лекарственных растений // Новосибирск: Наука, 1990. – 383 с.
4. Грижак М.В., Зузук Б.М., Бережницький М.М. // Фарм. журн. – 1993. – N5. – С. 51-53.
5. Гринкевич И.И., Игнатъева Н.С., Сафронич Л.Н. // Аптечное дело. – 1965. – Т.12, N2. - С. 38-40.
6. Евстратова Р.А., Шейченко В.И., Рыбалко К.С., Баньковский А.И. О строении арнифолина – сесквитерпенового лактона из арники лиственной и арники горной // В сб. ВНИИЛР, М. – 1970. – Вып.1. – С. 148-151.
7. Костенникова З.П., Панова Г.А. // Фармація. – 1984. – Т.33, N1. – С. 72-74.
8. Костенникова З.П., Панова Г.А., Долотенкова Р.М. // Там же. – 1985. – Т.34, N2. – С. 51-52.
9. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник /за редакцією А.М. Гродзинського. - К.: Голов. ред. УРЕ, 1990. – 544 с.

10. *Муравьева Д.А.* Фармакогнозия. – М.: Медицина. – 1991. – 560 с.
11. Растительные лекарственные средства / Максютин Н.П., Комиссаренко Н.Ф., Прокопенко А.П. и др.; Под ред. Н.П. Максютин. - К.: Здоров'я, 1985. – 280 с.
12. *Рыбалко К.С.* Природные сесквитерпеновые лактоны. – М.: Медицина, 1978. – 317 с.
13. *Савченкова Л.В.* Кверцетин: фармакология и фармакотерапия (обзор литературы) // Фармакология и токсикология: Респ. межвед. сборник: К.: Здоров'я, 1991. – Вып. 26 – С. 73-79.
14. *Сальникова С.И., Дрогозов С.М., Слышков В.В., Гужва Н.Н.* // Фармакология и токсикология. – 1989. – Т.52, N3. – С. 77-80.
15. *Соколов С.Я., Замотаева И.П.* Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия). – М.: Медицина, 1990. – 464 с.
16. *Терещенко Т.Э., Акашкина Л.В., Костенникова З.П.* // Проблемы стандартизации и контроля качества лекарственных средств: Всес. конф., Москва, 18-21 декабря, 1991: Матер. докл. – Т.2, Ч.2. – М., 1991. – С. 22-23.
17. *Томілін С.А.* Лікарські рослини в терапевтичній практиці. – Київ: Держмедвидав УРСР, 1959. – 224 с.
18. *Турова А.Д., Сапожникова Э.Н., Вьен Дьюк Ли.* Лекарственные растения СССР и Вьетнама. Москва.: Медицина, - 1987. – 228 с.
19. *Чекман И.С., Липкан Г.Н.* Растительные лекарственные средства. – К.: Колос, ИТЭМ, 1983. – 384 с.
20. *Kalemba D., Gora J., Kurowska A., Zadernowski R.* // Herba Pol. – 1986. –Vol.32, N1. - S. 9-18.
21. *Merford I., Marinek C., Eggert A.* Flavonoid distribution in Arnica subgenus chamissonis // Phytochemistry. – 1986. – Vol.25(4), N12. – P. 2901-2903.
22. *Middeton E.* // Int. J. Pharmacognosy. – 1996. – Vol.34, N5. – P. 344-348.
23. *Pinchon T., Pincas M.* // Plant Med. et Phytother. – 1988. – Vol.22, N2. – P. 124-156.
24. *Poplawski, Holub M., Samek Z. et al.* // Coll. Czech. Chem. Comm. – 1971. –Vol.36. – P. 2189.
25. *Robak J., Gryglewski R.J.* // J. Pol. Pharmacol. – 1996. – Vol.48, N6. –P. 555-564.
26. *Rossetti V., Lombard A., Sancin P. et al.* // Bool. Chim. Pharm. – 1987. – Vol.126, N11. – P. 458-461.
27. *Schmidt T., Willuhn G.* Sesquiterpenlactone aus Arnica alpina ssp. Attenuata // Sci. Pharm. – 1992. – Vol.60, N3. - S. 166.
28. *Schmidt T., Passrieter C., Wendisch D. et al.* // Phytochemistry. – 1995. –Vol.40, N4. – P. 1213-1218.
29. *Woerdenbag H.J., Merford I., PaBreiter C.M. at al.* // J. Toxin Rev.. – 1995. –Vol.14, N2. – P. 147.