DOI:10.33617/2522-9680-2019-1-81
УДК582.711.712 + 61 + 615.1

ЗАЛІЗНЯК КОЛЮЧИЙ – *PHLOMIS PUNGENS* WILLD. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

[1] Ю. Т. Конечний, аспір. каф. мікробіол.
[2] Є. В. Базавлук, студ.-бакалавр каф. технол. біолог. актив. фармац. та біотехнол.
[2] Р. Т. Конечна, к. фарм. н., доц., каф. технол. біолог. актив.
[1] О. П. Корнійчук, д. мед. н., зав. каф. мікробіол.
[1] Р. Г. Шикула, к. мед. н., доц., каф. мікробіол.
[2] В. П. Новиков, д. хім. н., проф., зав. каф. технол. біолог. актив. сполук фармац. та біотехнол.

[1] Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького
[2] Національний університет «Львівська політехніка»

Залізняк колючий *Phlomis pungens* Willd. (рис. 1) **(залізняк гостро-кінцевий, вербняк російський, козачий залізняк, зопник колючий;** синонім – ***Phlomis herba-venti* subsp. pungens (Willd.) Maire ex DeFilipps.)** відноситься до **роду залізняк, порядку губоцвітих (*Lamiales*), родини глухокропиві (*Lamiaceae*). Рід *Phlomis* L.** складається з понад 100 видів, ареал яких простягається від Китаю через Євразію до Середземномор'я [1]. На території України відомо близько 12 видів [2], частина з яких є притаманними цьому регіону, частина є рідкісними та занесеними (наприклад, Phlomis fruticosa, основний ареал якого обмежено Середземномор'ям) у Червону книгу України. Латинська назва роду походить від грецького **phlox (φλόξ)** – вогонь, можливо тому, що шерстисте листя деяких видів використовувалося як гніт. У роді виділяють два філогенетично незв'язаних безпосередньо **підроди: *Euphlomis* Benth.** та ***Phlomidopsis* Link., або *Phlomoides* Moench.** Останній вважають самостійним родом, залишаючи за першим родову назву Phlomis L. (обговорення див. у [3]; підтверджуючі молекулярно-філогенетичні та морфологічні дослідження див. у [4-5]).

Актуальними для народної медицини України та перспективними для сучасної фармації є два види: **залізняк колючий (*Phlomis pungens* Willd., підрід *Euphlomis*) та залізняк бульбистий (*Phlomistuberosa* L., підрід *Phlomoides*).**

Історія медичного застосування. Перші письмові згадки про медичне застосування представників роду Phlomis віднайдено в трактаті давньоримського лікаря та фармаколога Педанія Діоскорида (40-90 роки н.е.) «De materia medica», з чого можна зробити висновки про понад дві тисячі років практичного використання цих рослин у етнофітотерапії [6].

Традиційною фітотерапією і досі широко застосовується для лікування захворювань дихальних шляхів та як ранозагоювальні засоби. У народній медицині траві Phlomis pungens приписують наступні терапевтичні ефекти: в'яжучий, рубцюючий, тонізуючий, імуностимулюючий, седативний тощо.

Відомо про використання Phlomis pungens в етномедицині інших країн, зокрема, етномедициною Сирії Phlomis pungens застосовується для лікування болів у шлунку, застуди, грипу, закрепів та для підвищення апетиту [7]. Народною медициною Туреччини – для лікування кашлю, а також у ветеринарній медицині для лікування діареї [8]. Східнослов'янські народи використовували сировину Phlomis pungens для лікування інфекцій сечостатевої системи, виразки шлунка, хронічних гастритів, пневмонії, бронхіту, респіраторних інфекцій, анемії, гіпертонії, астенії, гнійних ран, геморою та набряків [9].

Рис. 1. Phlomis pungens Willd.

© Ю. Т. Конечний, Є. В. Базавлук, Р. Т. Конечна, О. П. Корнійчук, Р. Г. Шикула, В. П. Новіков

Найбільш активне фітотерапевтичне застосування Phlomis pungens відмічено в радянській медицині та фармації: сировина використовувалася для приготування офіцинального протипухлинного збору за прописом М.Н. Здренко [10].

Клінічні дослідження лікування хронічного гастриту з використанням 5-10 % відвару трави Phlomis pungens, проведені М. І. Соломченко, свідчать про зникнення болів, печії та інших симптомів; нормалізується кислотність шлункового соку (підвищена кислотність знижувалася, а у хворих на секреторну недостатність спостерігалося підвищення кислотності) [11].

Ботанічний опис. Phlomis pungens – багаторічна трав'яниста рослина, яка має стебло 30-80 см заввишки, з нижньої частини галузисте, сіро-повстисте від густого опушення з коротких зірчастих волосків і, крім того, вкрите більш-менш рясними простими довгими волосками. Всі листки з плоскими, зірчасто-опушеними і довговолосистими черешками, черешки прикореневих і найнижчих стеблових листків довші за листкову пластинку. Стеблові листки з порівняно короткими черешками, яйцевидно-ланцетні або ланцетні, черешок у них 1-4 см завдовжки, пластинка 8-13 см завдовжки, 2-4 см завширшки, при основі округла або широко-клиновидна, рідко невиразносерцевидна, на верхівці загострена, біля основи цілокрая, вище – зарубчасто-пилчаста. Верхівкові листки до середини або до нижньої третини цілокраї. Всі листки зісподу сірувато- або білувато-повстисті від густих зірчастих волосків, зверху лискучі, шорсті від розсіяних дрібних трипромінних волосків. Квітки по 3-10 у несправжньому кільці, у пазухах верхівкових листків, які їх завжди перевищують. Кільця розсунуті одне від одного на 2-4 см. Приквітки лінійно-шиловидні, 9-18 мм завдовжки, засіяні рясними короткими зірчастими і рідкими простими волосками до 1-1,5 мм завдовжки. Чашечка майже трубчаста, 7-9 мм завдовжки, близько 3 мм завширшки, зовні густо зірчасто опушена і негусто вкрита волосками до 1-1,5 мм завдовжки, всередині навколо зіва густоволосиста. Зубці чашечки закінчуються відігнутим шиловидним вістрям, 3-9 мм довжиною. Віночок 19-23 мм завдовжки, рожевий, зірчасто-опушений. Верхня шиловидна губа віночка на верхівці з помітною виїмкою до 3 мм глибиною, з країв і всередині коротковолосиста. Середня частка нижньої трилопатевої губи з повздовжнім кілем, трохи виїмчаста. Бокові лопаті трикутні з кінцевим вістрям або ланцетні і довгозагострені. Лопаті приймочки дуже нерівні, одна 0,9 мм, інша – 0,1 мм довжиною. Плоди – горішки, 5-5,5 мм завдовжки, 2,5-3 мм завширшки, темнобурі, дрібногорбочкуваті, на верхівці голі.

Діагностичною ознакою рослин роду Phlomis є форма віночка. Для підроду Euphlomis Benth. характерні наступні ознаки: верхня губа дуже опукла, велика, шоломовидна, всередині та по краю порівняно коротковолосиста; бокові лопаті спідньої губи віночка дрібні, а середня в багато разів більша за них, округла, на верхівці виїмчаста або майже дволопатева; у підроду Phlomidopsis Link. верхня губа віночка майже пряма, з країв і всередині бородчаста від довгих волосків; середня лопать нижньої губи лише приблизно вдвічі більша за бокові лопаті [2, 12].

Цвітіння – червень-липень, період достигання плодів – липень-серпень [2].

Географічне поширення. Ареал зростання Phlomis pungens простягається від південної Європи та північно-західної Африки до центральної Азії [1]. Знайдено популяції в Криму, Болгарії, Туреччині, Кавказі, півдні Росії [13].

В Україні зустрічається (рис. 2) у степах, степових схилах та кам'янистих відслоненнях переважно в степовій частині, рідше в південному лісостепу (Київська, Полтавська, Запорізька, Донецька області тощо) [2].

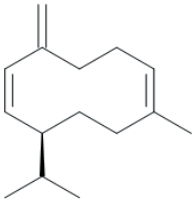
Рис. 2. Поширення Phlomis pungens Willd. на території України

Лікарська сировина. Рослина неофіцинальна, проте широко застосовується у фітотерапії. З лікувальною метою використовують траву Phlomis pungens, яку заготовляють на початку та протягом періоду цвітіння рослини, рідше кореневище і насіння. Сушіння трави відбувається при кімнатній температурі в закритих приміщеннях з хорошою вентиляцією [14]. Вміст сторонніх домішок не має перевищувати 2 % [15].

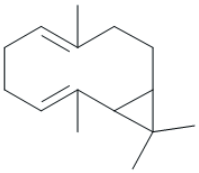
Біологічно активні речовини. Рослинна сировина Phlomis pungens багата на вміст ефірних олій, основними компонентами яких є монотерпени (α-пінен, ліналоол, лімонен), сесквітерпени (β-каріофілен, α-кадинол, гермакрен-D, каріофілену оксид, β-фарнезен), гексадеканова кислота, гексагідрофарнезил ацетон, транс-фітол, 9,12,15-октадекатрієн-1-ол тощо [16, 17].

Проведені дослідження свідчать про те, що основними складовими є гермакрен-D (24,5 %), біциклогермакрен (14,1 %), α-пінен (13,5 %) та (E)-β-фарнезен (13,4 %). Є повідомлення [16] про найбільший вміст у ефірній олії гермакрену-D (7,2 %) та гексадеканової кислоти.

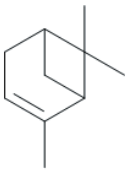
Окрім ефірних олій, комплекс біологічно активних сполук представлений іридоїдами, флавоноїдами,



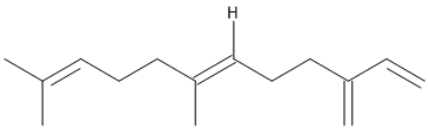
гермакрен D



біциклогермакрен



α-пінен



β-фарнезен

Рис. 3. Складові ефірної олії – гермакрен-D, біциклогермакрен, α-пінен,(E)-β-фарнезен.

фенілпропаноїдами, фенілетаноїдами, лігнанами, неолігнанами, терпеноїдами, алкалоїдами [18], мікро- та макроелементами (в тому числі біологічно активними елементами: кальцієм, магнієм, купрумом, манганом, цинком, кобальтом) [19].

Фенольна група компонентів комплексу біологічно активних сполук представлена в основному протокатеховою, парагідроксибензойною, хлорогеновою, кавовою, феруловою, розмариновою кислотами та (+)-катехіном [20].

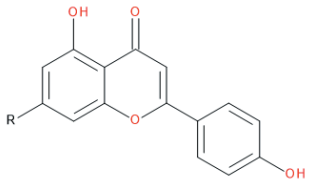
Найбільш поширеними флавоноїдами залізняка колючого є апігенін, лютеолін та генкванін.

Однією з найцікавіших для дослідження групою сполук є іридоїди, які в даних рослинах представлені наступним рядом речовин: ламіїд, форзитозид B, алізонозид, гарпагід, 8-O-ацетилгарпагід, прокумбід, ламалбід, сезамозид, дезоксисезамозид, актеозид тощо [21-23].

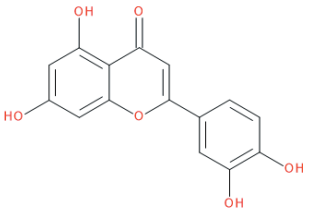
Фармакологічні властивості. Серед лікарських форм Phlomis pungens найбільшого практичного застосування набули водні настої, спиртові екстракти та ефірні олії.

Аналіз літературних джерел свідчить про успішні дослідження протизапальних [18], антиоксидантних [24], антимутагенних [20], антибактеріальних, протигрибкових, противірусних [25] та протипухлинних властивостей [26] екстрактів та ефірної олії Phlomis pungens.

Екстракти Phlomis pungens проявляють інгібуючу активність по відношенню до видів Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Listeria monocytogenes, Bacillus subtilis, Enterobacter cloacae [27] та Pseudomonas aeruginosa [28]. Протигрибкова активність екстрактів Phlomis pungens малодосліджена. Основним компонентом ефірних олій, що зумовлює антибактеріальні властивості рослин роду Phlomis, вважають α-пінен. Противірусна активність протестована на вірусах простого герпесу 1-го типу (HSV-1) та



	R
апігенін	OH
генкванін	CH_3O



лютеолін

Рис. 4. Флавоноїди залізняка колючого – апігенін, лютеолін та генкванін.

парагрипу 3-го типу (PI-3); найкращі показники отримано при використанні метанольних екстрактів [29].

Попередньо доведено високий антиоксидантний потенціал за допомогою наступних методів: ABTS•+ radicals cavenging capacity, DPPH• radical scavenging capacity, superoxide anion scavenging capacity, metal chelating activity. Вважається, що використання антиоксидантів забезпечує біологічну стійкість до вільних радикалів, затримує процес старіння та знижує ризик виникнення пов'язаних з віком асоційованих дегенеративних захворювань, таких як рак, серцево-судинні захворювання, порушення діяльності імунної системи та дегенеративних захворювань нервової системи [24].

Спільні дослідження, проведені вченими Національного фармацевтичного університету України та Азербайджанського медичного університету на моделі гострої гіпобаричної гіпоксії у білих мишей, свідчать про наявність потенціалу для розробки антигіпоксичних засобів на основі Phlomis pungens Willd. [29].

Токсикологія, побічні ефекти та протипоказання. Згадок про дослідження токсичності ефірної олії та екстрактів Phlomis pungens в літературних джерелах не знайдено, проте повідомляється, що ефірні олії представників флори Ірану Phlomis olivieri та Phlomis persica, які також відносяться до підроду Euphlomis Benth. та мають подібний до Phlomis pungens комплекс біологічно активних сполук, проявляють помірну токсичність (LD_{50} = 24,2±0,5 мг/мл та 41,6±0,8 мг/мл, відповідно при brine shrimp lethality test). Вважається, що токсичний ефект може бути викликаний основними сесквітерпеновими складовими ефірних олій, такими як гермакрен D, δ-елемен, біциклогермакрен, β-каріофілен та (E)-β-фарнезен тощо [30].

Висновок

Наразі рослина вважається неофіцинальною; відсутність сучасної нормативно-аналітичної документації та стандартів робить актуальним питання дослідження Phlomis pungens перспективним та важливим для сучасної фармації.

Література

1. Mathiesen C. Phylogeny and biogeography of the lamioid genus Phlomis (Lamiaceae) / C. Mathiesen, A. Scheen, C. Lindqvist // Kew Bulletin. – 2011. – Vol. 66. – P. 83-99.

2. Флора УРСР. В 12 т. – К.: Вид-во АН УРСР, 1936-1965.; Т. 9 – К.: Наукова думка, 1960.

3. Номенклатурно-таксономічні зміни, що стосуються деяких видів судинних рослин, занесених до «Червоної книги України» / С. Л. Мосякін // Укр. ботан. журн. – 2013. – Т. 70, № 2. – С. 238-247.

4. Ryding O. Pericarp structure and phylogeny of the Phlomisgroup (Lamiaceae subfam. Lamioideae) / O. Ryding // Botan. J. fur System. – 2008. – № 127. – P. 299-316.

5. Salmaki Y. Phylogeny of the tribe Phlomideae (Lamioideae: Lamiaceae) with special focus on Eremostachysand Phlomoides: New insights from nuclear and chloroplastsequences / Y. Salmaki, S. Zarre, O. Ryding [et al] // Taxon. – 2012. – Vol. 61 (1). – P. 299-316.

6. Aligiannis N. Essential oils of Phlomis species growing in Greece: chemical composition and antimicrobialactivity / N. Aligiannis, E Kalpoutzakis, I. Kyriakopoulou [et al] // Flav. and Fragr. J. – 2004. – Vol. 19. – P. 320-324.

7. Öztürk M. Herbals from the High Mountains in the East Mediterranean / M. Öztürk, V. Altay, T. M. Gцnenз // Drug Discovery from Herbs: Approaches and Applications. – 2016. – Conference Volume, Chapter 24. – P. 327-367.

8. Dalar A. Phenolic contents, antioxidant capacities and inhibitory activities against key metabolic syndrome relevant enzymes of herbal teas from Eastern Anatolia / A. Dalar, I. Konczak // Industr. Crops and Prod. – 2013. – Vol. 44. – P. 383-390.

9. Ciocarlan N. Family Lamiaceae: main important spontaneous medicinal and aromatic species in the Republic of Moldova / N. Ciocarlan // J. of Botany. – Vol. VIII, № 1 (12). – 2016. – P. 86-91.

10. Spiridonov N. A. Russian Medicinal Plantsin Treatment of Cancer / N. A. Spiridonov // Botan. med. in clinic. pract. / R. R. Watson, V. R. Preedy. – Trowbridge: Cromwell Press, 2008. – P. 421-429.

11. Губергриц А. Я. Лекарственные растения Донбасса / А. Я. Губергриц, Н. И. Соломченко. – Донецк: Донбасс, 1990. – 280 с.

12. Yüzbaşıoğlu E. Estimation of phylogenetic relationships of Phlomis species based on seed protein polymorphism / E. Yüzbaşıoğlu, M. Y. Dadandi, S. Özcan // Electr. J. of Biotechnol. – Vol. 12 (2). – 2009. – P. 1-9.

13. Protopopova V. V. The history of introduction and present distribution of Elaeagnus angustifolia L. in the Black Sea Region of Ukraine / V. V. Protopopova, M. V. Shevera, S.L. Mosyakin // Чорномор. ботан. журн. – Т. 2, № 2. – 2006. – С. 5-13.

14. Ивашин Д. С. Лекарственные растения Украины / Д. С. Ивашин, З. Ф. Катина, И. З. Рыбачук. – Киев: Урожай, 1974. – 376 с.

15. Державна Фармакопея України. – Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» – 1-е видання. – Доповнення 4. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2011. – 540 с.

16. Sarikurkcu C. Chemical composition, antioxidant, and enzyme inhibitory activities of the essential oils of three Phlomis species as well as their fatty acid compositions / C. Sarikurkcu, M. C. Uren, M. C. Kocak [et al] // Food Sci. and Biotechnol. – 2016. – Vol. 25 (3). – P. 687-693.

17. Kirimer N. Essential oil constituents of Phlomis pungens Willd. from Azerbaijan / N. Kirimer, T.A. Suleymanov, M. Kurkcuoglu [et al] // J. of Essent. Oil Bear. Plan. –2017. –Vol. 20 (6). – P. 1492-1501.

18. Таюкэп Т. Antioxidant and anti-inflammatory activities of Phlomis pungens and Coridothymus capitatus / T. Таюкэп, M.E. Зат, G. Bulut [et al] // Marmara Pharmac. J. – 2018. – Vol. 22 (1). – P. 80-85.

19. Круглая А. А. Макро- и микроэлементный состав травы зопника колючего и зопника клубненосного, произрастающих на северном Кавказе / А.А. Круглая // Вест. ВГУ, Серия: химия, биология, фармация. – 2006. – № 2. – С. 294-296.

20. Uysal A. New prospective materials for chemoprevention: three Phlomis / A. Uysal, E. Gunes, C. Sarikurkcu [et al] // Brit. J. of Pharmac. Res. – 2016. – Vol. 10 (3). – P. 1-13.

21. Li M.-X. Phytochemical and biological studies of plantsfrom the genus Phlomis / M.-X. Li, X.-F. Shang, Z.-P. Jia [et al] // Chem. & Biodiver. – 2010. – Vol. 7. – P. 283-301.

22. Amor I. L.-B. Phytochemistry and biological activities of Phlomis species / I.L.-B. Amor, J. Boubaker, M.B. [et al]// J. of Ethnopharmacol. – 2009. – Vol. 125. – P. 183-202.

23. Alipieva K. I. Iridoidglucosides from Phlomis tuberosa L. and Phlomis herba-ventis L. / K.I. Alipieva, S.R. Jensen, H. Franzyk [et al] // Zeitschrift. Naturforsc. – 2000. –Vol. 55. – P. 137-140.

24. Keser S. Determination of antioxidant capacities of Phlomis pungens Willd. var. hispida Hub.-Mor. / S. Keser, S. Turkoglu, S. Celik [et al] // Asian J. of Chem. – 2012. – Vol. 24 (6). – P. 2780-2784.

25. Özcelik B. In vitro testing of antiviral, antibacterial, antifungal effects and cytotoxicity of selected Turkish Phlomis species / B. Özcelik, I. Orhan, M. Kartal [et al] // Acta Alimentar. – 2010. – Vol. 39 (2). – P. 119-125.

26. Yildirim A. B. In vitro antibacterial and antitumor activities of some medicinal plant extracts, growing in Turkey / A. B. Yildirim, F. P. Karakas, A.U. Turker// Asian Pacific J. of Tropical Med. – 2012. – Vol. 6. – P. 616-624.

27. Ulukanli Z. Antibacterial activities of Marrubium catariifolium and Phlomis pungens var. hirta grown wild in Eastern Anatolia, Turkey / Z. Ulukanli, A. Akkaya // Internat. J. of Agricul. & Biol. – 2011. – Vol. 13 (1). – P. 105-109.

28. Özkan O. In vitro evaluation of antimicrobial activities of Salvia verticillata and Phlomis pungens / O. Özkan, H. Aydin, A.F. Bağcigil // Kafkas Üniver. Veterin. Fakül. Derg. – 2009. – Vol. 15 (4). – P. 587-590.

29. Takhirov I. A. The effect of the mixtures with biologically active substances from Fraxinus excelsior andPhlomis pungens on the resistance to hypoxiain white rats compared to the action ofα-tocopherol and mexidol / I. A. Takhirov, V. Y. Asmetov, T. A. Suleymanov [et al] // Вісн. фармац. – 2016. – № 4 (88). – P. 62-65.

30. Mohammadifar F. Chemical analysis and toxicity screening of Phlomis olivieri Benth. and Phlomis persica Boiss. essential oils / F. Mohammadifar, M.-R. Delnavazi, N. Yassa // Pharmac. Sci. – 2015. – Vol. 21. – P. 12-17.

Надійшла до редакції 11.12.2018

УДК 615.322+582.949.2 **DOI:10.33617/2522-9680-2019-1-81**

**Ю. Т. Конечний, Є. В. Базавлук, Р. Т. Конечна,
О. П. Корнійчук, Р. Г. Шикула, В. П. Новіков**

**ЗАЛІЗНЯК КОЛЮЧИЙ – *PHLOMISPUNGENS* WILLD.
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД**

Ключові слова: Phlomis pungens, ботанічний опис, вміст біологічно активних речовин, фармакологічна дія, застосування.

Проаналізовано літературні джерела та узагальнено дані щодо ареалу, вмісту біологічно активних сполук та спектра використання у фармації та медицині Phlomis pungens. Враховуючи значний досвід застосування в етномедицині, широкий спектр фармакологічної активності, вміст цінних біологічно активних речовин Phlomis pungens є перспективною та цінною сировиною для одержання та виробництва фітохімічних препаратів та впровадження їх у практичне застосування.

Ю. Т. Конечный, Е. В. Базавлук, Р. Т. Конечна, Е. П. Корнийчук, Р. Г. Шыкула, В.П. Новиков

ЗОПНИК КОЛЮЧИЙ – *PHLOMIS PUNGENS* WILLD. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Ключевые слова. Phlomis pungens, ботаническое описание, содержание биологически активных веществ, фармакологическое действие, применение.

Проанализированы литературные источники и обобщены данные об ареале, содержании биологически активных соединений и спектре использования в фармации и медицине Phlomis pungens. Учитывая значительный опыт использования в этномедицине, широкий спектр фармакологической активности, содержание ценных биологически активных веществ Phlomis pungens является перспективным и ценным сырьем для получения и производства фитохимических препаратов и внедрения их в практическое использование.

Y. Konechnyi, Y. Bazavluk, R. Konechna, O. Korniichuk, R. Shikula, V. Novikov

JERUSALEM SAGE – *PHLOMISPUNGENS* WILLD. ANALYTICAL REVIEW

Keywords: Phlomispungens, botanical description, content of biologically active substances, pharmacological effect, application.

Literary sources were analysed and data on the range, the content of biologically active compounds and the spectrum of Phlomis pungens use in pharmacy and medicine were summarized. Considering the significant experience of using in ethnomedicine, the wide range of pharmacological activity, the content of valuable biologically active substances Phlomis pungens is a promising and valuable raw material for the obtaining and production of phytochemical drugs and their introduction into practical use.

DOI:10.33617/2522-9680-2019-1-85
УДК615.32-071:616-002]-092.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ З ЛИСТЯ ШПИНАТУ ГОРОДНЬОГО (CPINACIA OLERACEA L.)

[1] А. Я. Никифорук, асист. каф. біохім., фармакол., фіз. метод. лікув. з курсом аналіт. мед.
[2] Л. С. Фіра, д. біол. н., проф., зав. каф. фармац. ННІ ПО
[2] П. Г. Лихацький, к. біол. н., доц. каф. мед. біохім.

[1] ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
[2] ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України»

Однією з груп лікарських препаратів, які найчастіше використовують у терапії запальних захворювань, є нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ) [1]. Але відомо, що попри клінічну ефективність використання НПЗЗ має певні обмеження, які можна пояснити серйозними побічними ефектами та ускладненнями, пов'язаними з механізмом їх дії [6].

В основі механізму дії більшості НПЗЗ лежить властивість інгібувати синтез в організмі простагландинів (ПГ) [3]. Під впливом циклооксигенази (ЦОГ) блокуються реакції арахідонового каскаду і порушується синтез простагландинів, тромбоксану А2, простацикліну, лейкотрієнів, пригнічується агрегація тромбоцитів [9].

Дослідження потенційних протизапальних засобів проводяться з урахуванням патогенезу запальних захворювань (ексудація, альтерація) [4, 12]. Тому при доклінічному вивченні фармакологічних ефектів потенційних протизапальних засобів одним із інформативних критеріїв їх активності є дослідження протинабрякових властивостей на різних моделях ексудації [11].

Альтерація є першою фазою запального процесу, запускає весь каскад запалення, зумовлюючи деструктивні зміни в ураженій тканині [9]. Саме тому пригнічення запалення на стадії його ініціації є важливою складовою успіху протизапальної терапії.

Механізм дії більшості протизапальних препаратів пов'язаний зі здатністю пригнічувати синтез простагландинів шляхом блокади ензимів циклооксигенази (ЦОГ) обох типів: ЦОГ1 і ЦОГ2 [6]. Крім того, деякі НПЗЗ здатні інгібувати утворення вільних радикалів, результатом чого є їх антиокиснювальна, антиоксидантна та мембраностабілізувальна дія [13]. На жаль, позитивний вплив НПЗЗ супроводжується великою кількістю побічних ефектів (ульцерогенна дія, бронхоспастичні реакції, пригнічення тканинного метаболізму тощо), що суттєво обмежує можливість їх застосування. Тому у світі зберігається підвищена зацікавленість у пошуку нових протизапальних засобів, можливо, з нетрадиційним механізмом дії і, безумовно, з мінімальними побічними ефектами. Перспективними у цьому відношенні є субстанції рослинного походження [10, 14].

Шпинат городній (*Spinacia oleracea* L.) родини лободові (*Chenopodiaceae*) користується великою популярністю серед овочевих культур. Споживати рослину в їжу рекомендують при захворюваннях нервової системи, шлунково-кишкового тракту, порушенні росту в дітей, анемії, ожирінні. У народній медицині рослину вико-

© А. Я. Никифорук, Л. С. Фіра, П. Г. Лихацький