

DOI: 10.21802/artm.2025.1.33.106
УДК 615.322+582.639.14+616+615.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИН РОДУ *PENTAPHYLLOIDES* DUHAM У МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ

Т.З. Косташук, А.Р. Грицик

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії, Івано-Франківськ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-2495-4509, e-mail: tkostashchuk@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-7335-887X, e-mail: agrycyk@ifnmu.edu.ua

Резюме. Проведено аналіз літературних джерел щодо ботанічних особливостей, хімічного складу, фармакологічної активності рослин роду *Pentaphylloides* DUHAM, перспектив їх подальшого дослідження та використання у медицині та фармації.

Використано аналітичний, бібліографічний методи, історичний та систематичний огляд. Досліджено та проаналізовано джерела інформації щодо ареалу зростання, ботанічних особливостей, вмісту біологічно активних речовин та фармакологічної активності, а також описано відмітні ознаки видів роду *Pentaphylloides* DUHAM.

На сьогодні досліджено п'ять видів роду Курильський чай (*Pentaphylloides* DUHAM), а саме: курильський чай кущовий – *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, курильський чай листочашечковий – *Pentaphylloides phyllocalyx* Juz., курильський чай дрібнолистковий – *Pentaphylloides parvifolia* (Fisch) Juz., курильський чай дріадоквітковидний – *Pentaphylloides dryadanthoides* Juz. та курильський чай даурський – *Pentaphylloides davurica* (Nestl.) Kom. У медицині та фармації використовують курильський чай кущовий – *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, інші види роду Курильський чай – в основному, як декоративні.

Аналізуючи літературні джерела щодо ботанічної характеристики, хімічного складу та враховуючи широкий спектр фармакологічної активності рослин роду *Pentaphylloides* DUHAM, можна стверджувати, що види вміщують різні групи біологічно активних речовин, що створює перспективу дослідження видів роду Курильський чай для створення нових лікарських засобів.

Ключові слова: *Pentaphylloides* DUHAM, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, біологічно активні речовини: флавоноїди, алкалоїди, лікарська рослинна сировина, рослинні засоби, фармакологічна дія.

Вступ. Лікарську рослинну сировину тисячоліттями використовують при лікуванні та профілактиці багатьох захворювань. Унікальне поєднання біологічно активних речовин, ефективність при лікуванні, низька токсичність дозволяє препаратам з рослинної сировини бути актуальними, а лікарським рослинам – перспективними у дослідженні для створення нових лікарських засобів. Рід Курильський чай (*Pentaphylloides* (P.) DUHAM) належить до родини Розові (*Rosaceae*), яка налічує до 100 родів і понад 3000 видів космополітного поширення. Види курильського чаю використовують в традиційній медицині в Азії, Європі та Північній Америці. Багато з них відомі своїми лікувальними властивостями і вважаються одними з найбезпечніших природних в'язучих засобів при лікуванні діареї, дизентерії тощо. Результати досліджень свідчать, що екстракти рослин роду *Pentaphylloides* виявляють антиоксидантні, гіпоглікемічні, протизапальні, протипухлинні та антиульцерогенні властивості [1].

Метою нашої роботи було проаналізувати та дослідити літературні джерела щодо ботанічної характеристики, особливостей хімічного складу, фармакологічної активності п'яти видів роду *Pentaphylloides* DUHAM, визначити перспективи їх подальшого дослідження та використання у медицині та фармації.

Матеріали та методи дослідження. У процесі дослідження використано бібліографічний, аналітичний методи, історичний та систематичний огляд. Досліджено та проаналізовано джерела інформації за десять років щодо ареалу зростання,

ботанічних особливостей, вмісту біологічно активних речовин та фармакологічної активності, а також описано відмітні ознаки видів роду *Pentaphylloides* DUHAM.

Результати дослідження та їх обговорення. Рід Курильський чай (*Pentaphylloides* (P.) DUHAM) належить до родини Розові (*Rosaceae*).

Ботанічною особливістю родини *Rosaceae* є такі ознаки: листки чергові, рідко супротивні; прилистки неопадні. Квітки двостатеві, рідко одностатеві, правильні, поодинокі або зібрані в суцвіття різного типу, оцвіттина подвійна. Чашолистків і пелюсток є по 5, рідше – по 3-4, 6-8 або багато; інколи є зовнішнє коло листочків, які утворюють підчашу. Характерна наявність гіпантію. Тичинок в 2-4 рази більше, ніж чашолистків, або багато. Маточок багато, рідше 1-5, зав'язь верхня, напівнижня або нижня. Плоди – листянки, сім'янки, кістянки, часто збірні або утворюють несправжні плоди [2 - 4]. Види роду Курильський чай (*Pentaphylloides* DUHAM, *Dasiphora* (D.) Raf., *Potentilla* L.) – багаторічні чагарнички висотою до 90-100 см, з прямостоячими гіллястими пагонами, деякі – низькорослі, висотою до 20-30 см. Листки – перисті, іноді м'яко опушені. Квітки 4-5-пелюсткові, широко розкриті, поодинокі або зібрані у невеликі суцвіття. Пелюстки округлі, блискучі. Забарвлення, зазвичай, біле, жовте, рожеве або пурпурно-червоне. Цвітуть з червня по вересень. Види роду в основному культивують, у природі зростають по долинах гірських річок і схилах гір [5]. Систематика роду Курильський чай наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Систематика роду Курильський чай

Домен:	Еукаріоти – <i>Eukaryota</i>
Царство:	Рослини – <i>Plantae</i>
Відділ:	Покритонасінні (квіткові) – <i>Angiosperms</i>
Клас:	Дводольні – <i>Dicotyledones</i>
Порядок:	Розоцвіті – <i>Rosales</i>
Родина:	Розові – <i>Rosaceae</i>
Рід:	Курильський чай (Дазіфора, Перстач) – <i>Pentaphylloides</i> DUHAM (<i>Dasiphora</i> Raf., <i>Potentilla</i> L.)

Систематика роду *Pentaphylloides* DUHAM ще з часів К. Ліннея і на сьогодні залишається суперечливою. Одна частина дослідників відносить види до роду *Potentilla*, інша частина вважає, що слід розглядати види у складі роду *Dasiphora* [6–14]. Іншої точки зору дотримуються ботаніки Анрі Луї Дюамель дю Монсо, В.І. Курбатський, Аскелл Леве, які відносять види до роду *Pentaphylloides* [15].

Американський ботанік німецького походження, фахівець у галузі дендрології та таксономії рослин, найвизначніший дендролог свого часу, «батько дендрології» Альфред Редер (1960) представив більш консервативну точку зору, припускаючи, що всі представники належали до одного виду *Potentilla fruticosa* L. Аскелл Леве (1954) вважав, що існує достатня відмінність між північноамериканськими та євразійськими таксонами, щоб перший розглядався як окремий вид, і запропонував відновити *Pentaphylloides* як родову назву [15]. Згідно з уявленнями австрійського ботаніка Генріха Рафаель Едуард фон Гандель-Мацетті (1939), комплекс чагарників *Potentilla* поділяється щонайменше на п'ять видів (*Potentilla arbuscula* D. Don., *Potentilla parvifolia* Fisch., *Potentilla glabra* Lodd., *Potentilla davurica* Nestle., *Potentilla fruticosa* L.) і численні гібриди (*Potentilla x vilmoriana* (Komar) Konken, *Potentilla x sulphurascens* Handel.-Mzt., *Potentilla x rehderiana* Handel.-Mzt. і *Potentilla x friedrichsenii* Spathé) [16]. Основними ознаками, за якими відрізняють види, є розмір, жилкування, покриття листя, колір квітки та габітус рослини. Інші науковці прийняли родову назву *Dasiphora* після робіт Rydberg (1898, 1908) та виділили шість видів та одну гібридну групу з колекцій і гербарних зразків (*Dasiphora parvifolia* (Fisch.) Juz., *Dasiphora phyllocalyx* Juz., *Dasiphora mandshurica* (Maxim.) Juz., *Dasiphora dryadanthoides* Juz., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Dasiphora davurica* (Nestle.) Kom і *Dasiphora x friedrichsenii* Hort) [17].

У сучасній літературі з ботаніки прийнято дотримуватися останнього зведення по флорі, згідно з якою дані види відносяться до роду *Pentaphylloides* DUHAM [18].

В Євразії зростають п'ять видів курильського чаю, а саме: курильський чай кущовий – *P. fruticosa* (L.) O. Schwarz, курильський чай листочашечковий – *P. phyllocalyx* Juz., курильський чай дрібнолистковий – *P. parvifolia* (Fisch.) Juz., курильський чай дріадоквітковидний – *P. dryadanthoides* Juz. та курильський чай даурський – *P. davurica* (Nestl.) Kom., які використовують як декоративні. Відмітні морфологічні ознаки видів роду Курильський чай наведено в табл. 2.

У визначнику рослин України наведено тільки один вид – Курильський чай кущовий (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz), який походить з гір Євразії [2]. Дуже розгалужений кущ висотою 30-120 см, з гілками, вкритими бурувато-сірою корою, що лущиться. Листки знизу, молоді гілки та чашечки вкриті білими шовковистими волосками. Квіти поодинокі або в небагатоквіткових суцвіттях, досить великі або середньої величини, гіпантій блюдцевидної форми. Зовнішні чашолистки та пелюстки по 5, пелюстки жовті або білі, зазвичай округлі, майже без нігтика; тичинки в кількості близько 25, розміщені на 5-тикутному диску, що оточує колонку квітколожа; квітколоже – напівкулясте; маточки численні; стовпчики – булавоподібні, товсті, що відходять майже від основи зав'язі, з великим лопатевим рильцем. Рослини щорічно формують зріле насіння, збирання якого проводиться з середини серпня. Розводять в садах і парках як декоративну рослину.

Для видів роду *Pentaphylloides* DUHAM характерне одноразове розпускання квіток різних статевих типів. Тривалість цвітіння окремої квітки коливається від 6 годин до 2 днів і залежить від температури та вологості повітря [3, 4].

Плоди густодовговолосисті, складаються з окремих сухих волосистих сім'янок, іноді серповидно-вигнутих, довжиною 1,5-2 мм і шириною 0,7-1 мм, що після дозрівання покривають кущ коричневими, з тонкими волосками «гудзиками», які не псують зовнішнього вигляду ні восени, ні навесні [2].

Види роду *Pentaphylloides* DUHAM добре розмножуються як насінням, так і живцюванням, досить морозостійкі. У культурі першого року життя особин цвітіння настає, коли вегетативна сфера вже повністю сформувалася. Спостерігається проміжний стан, коли з появою генеративних органів залишаються ознаки, характерні для рослин віргінільного онтогенетичного стану.

Переважає більшість рослин входить у генеративний період із другого року життя. Вегетація на другий та наступні роки життя починається на початку травня. Цвітіння тривале і рясне – з останньої декади червня до жовтня. Квітки діаметром до 2,9 см. У рослин третього року життя до п'яти-семи осей відновлення, до шостого року, коли кущі значно розростаються, їх налічується до 20-25. На трьох- та шестирічних рослинах до 147 та 590 квіток на одній осі відповідно.

Таблиця 2
Відмітні діагностичні ознаки видів роду *Pentaphylloides* DUNAM

Діагностичні ознаки	<i>P. fruticoso</i> (L.) Rudb.	<i>P. phyllocaryx</i> Juz.	<i>P. parvifolia</i> (Fisch) Juz.	<i>P. dryadanthoides</i> Juz.	<i>P. davurica</i> (Nesl.) Kom.	<i>P. mandshurica</i> (Maxim.) Juz.	
Життєва форма	Прямостоячий, рідше розпростертий чагарник, сильно розгалужений кущ висотою 15-150 см	Приземистий, розпростертий кущ висотою 5-20 см висотою, квітконосні гілки прямостоячі	Невисокий, розпростертий або рідко прямостоячий розчепрєнно-гіллястий чагарник, висотою 15-80 см	Чагарник, який стелиться, висотою 3-12 см з припіднятим гіллям	Чагарник з дерев'янистими стеблами та гілками	Чагарник	
Листки	Переважаю продовгуваті, рідше яйцеподібні, ланцетоподібні, цільнокрайні, переважно гострі на верхівці, плоскі або часті з більш менш вільними краями, зверху розсіяно або доволі густо притиснено-волосисті, знизу розсіяно або переважно більш менш густо, нерідко дуже густо-волосисті, обидвох сторін шовковисті, особливо знизу по жилках і по краю листка	Еліптичні або лінійно-ланцетоподібні, з більш менш закрученими краями, покриті з обох сторін (знизу особливо по жилках) негустими або доволі густими пухкими прилягаючими волосками	Порівняно невеликі, разом з чашолистками 5-27 мм довжиною, семерні, деякі іноді п'ятерні або дев'ятерні; їхні листочки лінійні або ланцетно-лінійні, гострі, переважно з сильно закрученими краями, зверху густувато, знизу дуже густо шовковисто-волосисті, сіро-зелені або зісподу переважно білуваті	Невеликі, на дуже тонких струнких черешках, семерні з домішками п'ятерних або трійчастих; їхні листочки еліптичні, тупі, не рідко заокруглені на верхівці, плоскі або з дещо заокругленими краями, зверху шорсткі, шовковисто-повстяні, знизу оліянені тільки по жилках відчепрєними, довгими волосками, часто з виступаючою сіткою бокових жилок	Верхні трійчасті або прості, такої ж будови як <i>P. fruticoso</i> , приквітничні яйцеподібні або яйцеподібно-ланцетні, загострені, зрослі, і при основі приросли до зчленованого черешка, залишаються з нижньою частиною черешка півчасті, на верхівці з щіточкою довгих волосків, в іншому тоді або по краю вийчасті; листочки їхні продовгуваті, часто раптово звужені в гострокінцеві, цільнокрайні, з обидвох сторін голі, і тільки по краю іноді всеяні розсіяними волосками, зверху блискучими, знизу сизуватими, покритими сіткою жилок, твердуваті, майже шкірясті	Яйцеподібні з обох сторін з густо шовковисто-повстяним білуватим сизуватим опушенням	
Кора	Гілки покриті червонувато-коричневою або сірою корою	Гілки покриті коричневою (бурою) корою	Гілки покриті бурою або сірою корою	Гілки в молодому віці м'яко волосисті та покриті червонуватою корою	Більш молоді м'яко волосисті, дорослі – покриті бурою корою	На старих гілках кора сіра, що відшаровується	
Суцвіття	Квітки жовті, поодинокі, пазушні або в невеликих рихлих, верхівкових, китилеподібних або щиткоподібних суцвіттях, більш крупні, 1,5-3 см в діаметрі	Квітки жовті, поодинокі верхівкові, на доволі довгому цілому рослиною, досить крупні, 2-3 см в діаметрі	Квітки жовті, поодинокі або зібрані в малокуткові суцвіття, на видовжених квітконосах, невеликі, переважно 10-15 мм в діаметрі	Квітки поодинокі, на дуже коротких квітконіжках, невеликі, 10-15 мм в діаметрі, гіпантій і чашолистки покриті густими волосками, темно-пурпурові	Квітки білі	Квітки білі	
Плід	Сім'янка						

Для видів роду *Pentaphylloides* DUNAM характерний статевий поліморфізм, зокрема *Pentaphylloides fruticosa* утворює квіттки трьох типів: чоловічі, жіночі та двостатеві (рис. 1). Кожна особина дає сотні жовтих квіток, які мають п'ять пелюсток і десятки тичинок і/або рилець на квітці. Нектароїдні та пилокотні комахи запилюють квіттки *Pentaphylloides fruticosa*, які починають розкриватися вранці.

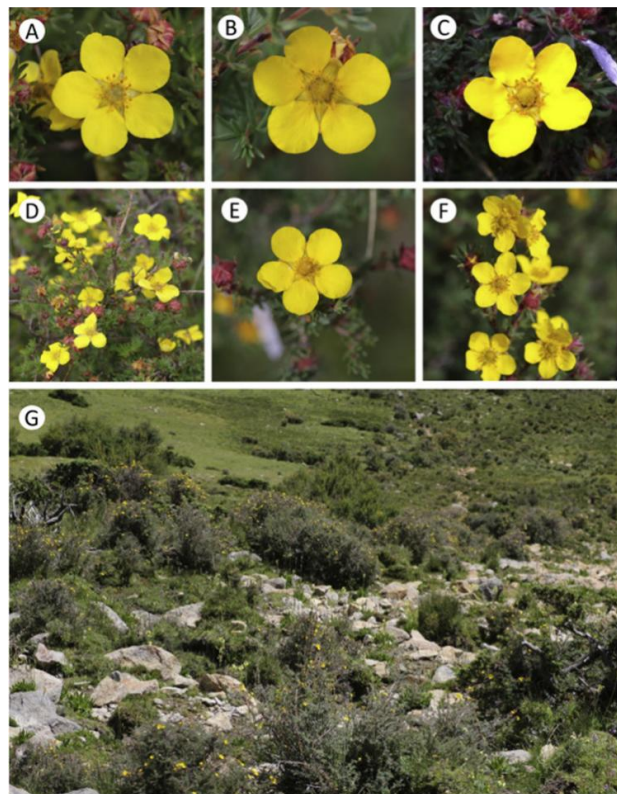


Рис. 1. Три різні статеві квіттки (A: чоловіча квіттка, B: жіноча квіттка, C: гермафродитна квіттка), частини суцвіття рослин (D: чоловічі, E: жіночі, F: гермафродити) і місце існування (G) популяції *Pentaphylloides fruticosa* на Цинхай-Тибетському плато, Китай [19].

Відомо 150 сортів *Pentaphylloides fruticosa* декоративного призначення, в селекції яких використовувалися різні природні види, у тому числі й південного походження, що істотно впливає на зимостійкість гібридів. В даний час відомі сорти з помаранчевими, червоними або рожевими квітками. Сорти з білими, блідо-жовтими, жовтими та золотисто-жовтими квітками більш зимостійкі. У Канаді виведені сорти *P. fruticosa* з махровими квітками [18].

Серед видів роду *Pentaphylloides* DUNAM найбільш дослідженим видом є *P. fruticosa*, сировина якого містить флавоноїди, гідролізовані таніни, стерини, тритерпеноїди та фенолокислоти тощо.

В екстрактах листків курільського чаю міститься не менше 28 сполук, серед яких ідентифіковано флавоноїдні глікозиди – гіперозид, ізокверцитрин, рутин, авікулярин, кверцитрин та аконгалін, аглікони – кемпферол та рамнетин, а також елагову кислоту та її глікозид. З надземної частини виділено та

ідентифіковано аглікони флавоноїдів – кверцетин, кемпферол та рамнетин, не менше 10 глікозидів флавоноїдів – кверцетин-3- β -глюкопіранозид (ізокверцитрин), кверцетин-3- β -галактопіранозид (гіперозид), кверцетин-3- β -рутинозид (рутин), кверцетин-3- α -рамнопіранозид (кверцитрин), кверцетин-3- α -арабінофуранозид (авікулярин), кемпферол-3- β -глюкозид (астрагалін), кемпферол-3- β -рутинозид, рамнетин-3- β -глюкопіранозид, рамнетин-3- β -галактопіранозид, рамнетин-3- α -арабінофуранозид та 4 ацильовані флавонолглікозиди – 6"-О-галат-3- β -D-галактопіранозид кверцетину, кемпферол-3-О- β -(6"-О-(E)-n-кумарил) – глюкопіранозид, терніфлорин та трибулозид.

Найбільша кількість флавонолів у курільському чаї накопичується у листках, а танінів – у репродуктивних органах. Вивчено сезонну динаміку накопичення флавонолів та танінів у надземних органах. Протягом доби вміст танінів зазнає суттєвих змін: найбільша їх кількість зазначена у другій половині дня (з 12 до 15 години). У сировині присутні аліфатичні кислоти – міристинова, ізотетрадеценава, пальмітинова, ізогептадеканава, олеїнова, октадекатрієнова, арахідонова. У листі та стеблах *P. fruticosa* (L.) O. Schwarz визначено кількісний вміст 28 макро- і мікроелементів.

Одонтюя Гендарам (Інститут хімії та хімічної технології (Монголія)) виділила 35 фенольних і флавонольних сполук із квітів і листків *Dasiphora fruticosa* Rydb [20], які протестовані на їх антиоксидантну, інгібіторну дію на ацетилхолінестеразу та панкреатичну ліпазу.

Китайськими вченими Вей Лю, Дунмей Ван, Сяогай Хоу було досліджено вплив факторів навколишнього середовища на вміст активних компонентів і антиоксидантну активність *Pentaphylloides fruticosa*, заготовленої в п'яти районах Китаю [21]. Вміст танінів, суми флавоноїдів та рутину становив 7,65 (10,69 %), 2,30 (5,39 %) та 0,18 (0,81 %) відповідно.

Досліджено вміст суми фенольних речовин, танінів і рутину в екстрактах листя *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, який становить 6,92 %, 8,04 % і 0,46 % відповідно, а в екстрактах квіток вміст суми флавоноїдів становить 7,48 %. Вміст антиоксидантів залежить в першу чергу від факторів навколишнього середовища. Вей Лю, Дунмей Ван, Сяогай Хоу та ін. показали, що географічне положення, висота, річна тривалість сонячного світла та температура серед інших факторів впливають на якісний та кількісний вміст біологічно-активних речовин *P. fruticosa* [21].

Науковці Куньмінського інституту ботаніки Китайської академії наук Ян Цзен, Ю-Ся Сунь та співавт. (2020) виділили з гілок і листя *P. fruticosa* L. три метиленбісфлаван-3-оли разом з димером проціанідину, (-)-афзелехін-(4 α →8)- (-)-афзелехін (рис. 2). Метилен 6,8-біс (7- O -глюкозил) катехін був визначений як новий димерний флаван-3-ол глікозид через метиленовий зв'язок між C-8 і C-8 двох одиниць [22].

Біологічно активні речовини видів роду Курільський чай наведено в табл. 3.

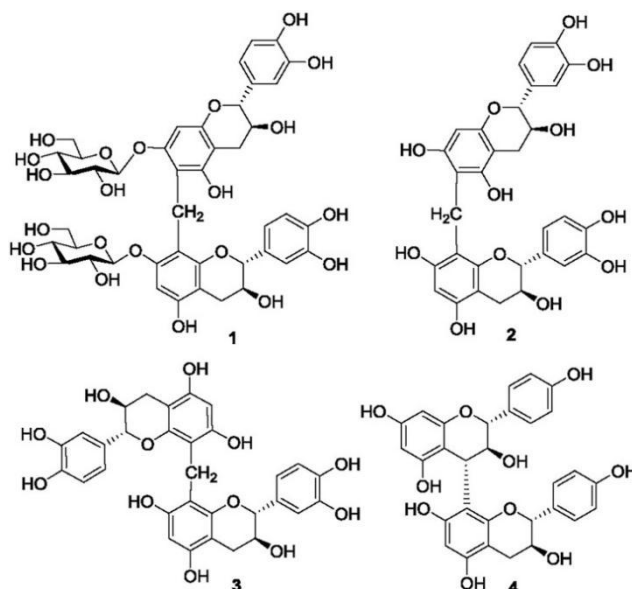


Рис. 2. Сполуки з гілок і листя *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz: 1-3 - метиленбісфлаван-3-оли (1 - 3), димер проціанідину, (-)-афзелехін-(4 α →8)-(-)-афзелехін (4) [22].

Таблиця 3

Біологічно активні речовини рослин роду *Pentaphylloides* DUHAM

Назва рослини	Біологічно активні речовини
Курильський чай кущовий – <i>P. fruticosus</i> (L.) Rudb.	Вітаміни: С, Р. Флавоноїди (4 - 6 %): глікозиди кверцетину і кемпферола. Корені: Таніни (2,05 %). Надземна частина: Вітаміни: каротин. Фенолкарбонові кислоти та їх похідні: кавова, синапова, ферулова, <i>n</i> -кумарова, елагова. Катехіни: (\pm)-катехін, (-)-епікатехін, (-)-епігалокатехін, (-)-епігалокатехінгалат, (-)-епікатехінгалат. Флавоноїди: кверцетин, кверцитрин. Пагони: Катехіни: (\pm)-катехін, (-)-епікатехін, (-)-епікатехінгалат, (-)-епігалокатехінгалат. Листя: Тритерпеноїди (2 %): урсолова кислота (0,7 %). Вітамін С. Фенолкарбонові кислоти та їх похідні: в гідролізаті кавова, синапова, ферулова, <i>n</i> -кумарова, елагова. Таніни (9,35 %). Катехіни: (\pm)-катехін, (+)-катехін, (-)-епікатехін, (-)-епігалокатехін, (-)-епікатехінгалат, (-)-епігалокатехінгалат. Флавоноїди (2,74 %): в гідролізаті кемпферол, кверцетин. Листя, квітки: Кумарини: елагова кислота. Флавоноїди: глікозиди кверцетину і кемпферола. Квітки: Кумарини: елагова кислота. Катехіни: (\pm)-катехін, (-)-епікатехін, (-)-епігалокатехін, (-)-епігалокатехінгалат. Флавоноїди в гідролізаті кемпферол, кверцетин. Плоди: Флавоноїди.
Курильський чай дрібнолисточковий – <i>P. parvifolia</i> (Fisch) Juz.	Корені: Алкалоїди. Надземна частина: Алкалоїди. Таніни (19,9 %), Флавоноїди. Листя: Флавоноїди: кверцетин, кемпферол.
Курильський чай листочашечковий – <i>P. phyllocalyx</i> Juz.	Хімічний склад не досліджено
Курильський чай дріадоквітковидний – <i>P. dryadanthoides</i> Juz.	
Курильський чай даурський – <i>P. davurica</i> (Nestl.) Kom.	
Курильський чай манджурський – <i>P. mandshurica</i> (Maxim.) Juz.	

Лікувальні властивості курильського чаю були відомі ще в стародавньому Тибеті, рослини використовують при лікуванні і для профілактики багатьох захворювань. Корисні властивості курильського чаю обумовлені вмістом у ньому цілого ряду БАП: танінів, флавоноїдів, катехінів, вітамінів С і Р, макро- та мікроелементів.

Попередні дослідження щодо ароматичних та лікарських рослин показали, що *P. fruticosa* має значну радикальну активність [23].

У деяких країнах світу екстракти з надземних і підземних частин рослин роду *Pentaphylloides* DUNAM традиційно використовують як засоби з антиоксидантними, гіпоглікемічними, протизапальними, протипухлинними, антиульцерогенними і протираковими властивостями, а також при лікуванні запалень, ран тощо [24]. Крім традиційного використання, екстракти з листя і коренів *P. fruticosa* застосовують у харчовій, косметичній та медичній промисловості.

Досліджено антимікробну дію (*in vitro* та *in vivo*) та хімічний склад спиртових екстрактів різних частин *P. fruticosa*. Випробування етанольних екстрактів на антимікробну дію *in vitro* показало, що екстракти всіх частин виявляють значну протигрибкову та антибактеріальну активність. Під час тестів на протигрибкову дію *in vivo* всі екстракти *P. fruticosa* показали вищу протигрибкову активність, ніж синтетичні фунгіциди, причому екстракти листя були найкращими. Дані результати свідчать, що листя *P. fruticosa* може служити джерелом виробництва мікробіциду [25].

Науковці з Північно-західного університету (Янлін, Шеньсі, Китай) Зе-Хуа Лю, Цзи-Вень Луо, Ден-Ву Лі, Донг-Мей Ван, Ся Цзі, на основі проведених наукових досліджень, встановили, що екстракти листя *P. fruticosa* у поєднанні з поліфенолами зеленого чаю або екстрактами *Ginkgo biloba* демонструють синергетичний, адитивний та антагоністичний вплив на різноманітні системи окислення [26, 27]. Біоактивність цих екстрактів, як правило, пов'язана з високим вмістом фенольних речовин.

Вчені Куньмінського інституту ботаніки Китайської академії наук Ян Цзен, Ю-Ся Сунь та співавт. (2020) під час детального вивчення хімічного складу *P. fruticosa*, виявили антибактеріальну дію на *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus subsp. aureus*, *Salmonella enterica subsp. enterica* та *Pseudomonas aeruginosa*. У концентрації 128 мкг/мл відомі сполуки виявляли антибактеріальну дію на *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus subsp. aureus*, *Salmonella enterica subsp. enterica* та *Pseudomonas aeruginosa*. Крім того, дані сполуки також показали певну стимулюючу активність поглинання глюкози [22].

Антиоксидантну активність екстрактів *P. fruticosa* визначали, застосовуючи стабільні вільні радикали, до яких належить, зокрема DPPH – 2,2-дифеніл-1-пікрілгідразил радикал, за допомогою DPPH-аналізу, при цьому значення DPPH EC₅₀ (дана величина є кількісним виразом антиоксидантної активності речовини або суміші речовин (екстракту) і дозволяє порівнювати між собою здатність різних речовин до вловлювання вільних радикалів) коливалося від 8,791 до 32,534 мкг/мл. Метод DPPH демонструє загальну антирадикальну активність досліджуваних речовин,

таких як танін, сума флавоноїдів та рутину з *Pentaphylloides fruticosa* [28].

Крім DPPH-аналізу для подальшого вивчення впливу місця зростання *P. fruticosa* на вміст основних активних компонентів та антиоксидантну активність Вей Лю, Дунмей Ван, Сяогай Хоу застосували хеометричні методи, включаючи кореляційний аналіз тощо [21]. Результати показали значний вплив факторів навколишнього середовища на вміст активних компонентів і антиоксидантну активність. Швидкодоступні фосфор (RAP) та азот (RAN) були загальними домінуючими факторами, однак існувала значна позитивна дія між RAP, активними компонентами та антиоксидантною активністю ($P < 0,05$).

Вчені також присвятили свої наукові дослідження вивченню ролі мікробних взаємодій у регулюванні впливу видів рослин на різноманітність бактерій ґрунту. Дослідники Яджун Ван, Лан Ма, Лю Цзянь вивчали опосередкований вплив рослини на різноманітність бактеріального співтовариства через зміну взаємодії мікробів, зокрема були зібрані зразки ґрунту, пов'язані з трьома різними видами рослин, у тому числі з листопадним чагарником *Pentaphylloides fruticosa*. Склад і різноманітність ґрунтових бактеріальних спільнот досліджували за допомогою високопродуктивного секвенування. Було використано моделювання структурних рівнянь, щоб мати можливість порівняти прямий вплив рослин на різноманітність бактерій у ґрунті та їх непрямий вплив на едафічні характеристики ґрунту та антагоністичні взаємодії між мікробами. Проведене дослідження дозволило виявити різницю між видами рослин у їхньому впливі на антагоністичну взаємодію ґрунтових мікробів і підкреслити життєво важливу роль мікробних взаємодій у формуванні різноманітності ґрунтових мікробних спільнот [29].

Висновки:

1. Проведено порівняльний аналіз видових ознак рослин роду *Pentaphylloides* DUNAM за гербарними зразками та за літературними даними. Визначено відмітні ознаки, що сприяють ідентифікації конкретного виду, серед яких форма, розміщення листків, розмір та забарвлення квіток.

2. Визначено, що серед п'яти видів роду *Pentaphylloides* DUNAM (Курильський чай) курильський чай кущовий – *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz має найбільшу перспективу застосування у медицині та фармації.

3. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz є джерелом цінних біологічно активних сполук, які забезпечують широкий спектр фармакологічних властивостей: антимікробних, антиоксидантних, протизапальних тощо.

Перспективи подальших досліджень. Жоден вид роду *Pentaphylloides* DUNAM не є офіційно сировиною, їх використовують в Україні, переважно в декоративному садівництві. Серед видів роду Курильський чай перспективним є дослідження курильського чаю кущового (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz) для створення нових лікарських засобів з антимікробними, антиоксидантними, протизапальними властивостями.

References:

1. Tomczyk M, Latté KP. J. Ethnopharmacol. 2009; 122:184.
2. Barbarych AI, Bradis YeM, Visyulin OD, Kotov MI, ta in. Vyznachnyk roslyn Ukrainy: uchbovyi posibnyk. Instytut botaniky im. M.H. Kholodnoho. Kyiv. 1965. P. 344. Rezhym dostupu: <https://archive.org/details/vyznr0slyn/page/343/mode/2up>
3. Nechytaylo VA, Kucheryava LF. Botanika. Vishchi roslyny. K.:Fitosotsiotsentr. 2001. P. 265 - 289.
4. Andriyenko TL, Perehrym MM. Ofitsiyni perehlyki rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytoriy Ukrainy (dovidkove vydannya). Kyiv: Alterpres. 2012. 148 p. Rezhym dostupu: https://www.botany.kiev.ua/doc/of_reg_sp.pdf
5. Goryacha OV, Kovaleva AM, Raal A, Ilina TV, Koshovyi OM, Shovkova ZV. Elemental Composition of *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb. Varieties. *The Open Agriculture Journal*. 2022; 16(1):1-6. DOI: 10.2174/18743315-v16-e2201240
6. Dobeš C, Paule J. A comprehensive chloroplast DNA-based phylogeny of the genus *Potentilla* (Rosaceae): implications for its geographic origin, phylogeography and generic circumscription. *Mol Phylogenet Evol*. 2010; 56(1):156-75.
7. Eriksson T, Donoghue MJ, Hibbs MS. Phylogenetic analysis of *Potentilla* using DNA sequences of nuclear ribosomal internal transcribed spacers (ITS), and implications for the classification of Rosoideae (Rosaceae). *Plant Syst Evol*. 1998; 211(3):155-79.
8. Gehrke B, Bräuchler C, Romoleroux K, Lundberg M, Heubl G, Eriksson T. Molecular phylogenetics of *Alchemilla*, *Aphanes* and *Lachemilla* (Rosaceae) inferred from plastid and nuclear intron and spacer DNA sequences, with comments on generic classification. *Mol Phylogenet Evol*. 2008; 47(3):1030-44.
9. Klackenber J. The holarctic complex *Potentilla fruticosa* (Rosaceae). *Nord J Bot*. 1983; 3(2):181-91.
10. Dobeš C, Paule J. A comprehensive chloroplast DNA-based phylogeny of the genus *Potentilla* (Rosaceae): implications for its geographic origin, phylogeography and generic circumscription. *Mol Phylogenet Evol*. 2010; 56(1):156-75.
11. Eriksson T, Persson NL, Smedmark JEE. What is *Potentilla*? A phylogeny-based taxonomy for Potentillinae (Rosaceae). *Taxon*. 2022; 71(3):493-505.
12. Li QQ, Khasbagan, Zhang ZP, Wen J, Yu Y. Plastid phylogenomics of the tribe Potentilleae (Rosaceae). *Mol Phylogenet Evol*. 2024; 190:107961.
13. Li X, Xu H, Yu J, et al. Comparative and phylogenetic analysis of *Potentilla* and *Dasiphora* (Rosaceae) based on plastid genome. *BMC Plant Biol*. 2025; 25:176. Doi:10.1186/s12870-025-06186-6
14. Asker S. Pseudogamy, hybridization, and evolution in *Potentilla*. *Hereditas*. 1977; 87:179-184. doi:10.1111/j.1601-5223.1978.tb01260.x
15. Löve Á. Cytotaxonomical evaluation of corresponding taxa. *Vegetatio*. 1954; 5-6:212-224. Available from: <https://doi.org/10.1007/BF00299575>
16. Handel-Mazzetti H. *Plantae Sinenses* 15 1 XXXVII. Rosaceae 1, Potentillinae. *Acta Horti Gothob*. 1939; 13:299-334.
17. Campbell G. Davidson and Louis M. Lenz. Experimental taxonomy of *Potentilla fruticosa*. *Canadian Journal of Botany*. 1989 December. Available from: <https://doi.org/10.1139/b89-433>
18. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. Available from: <https://powo.science.kew.org/https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:188156-2>
19. Lin-Lin Wang, Zhi-Qiang Zhang, Yong-Ping Yang, Yuan-Wen Duan. The coexistence of hermaphroditic and dioecious plants is associated with polyploidy and gender dimorphism in *Dasiphora fruticosa*. *Plant Diversity*. 2019; 41:323-329. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pld.2019.06.002>
20. Gendaram O. Anti-oxidative, acetylcholinesterase and pancreatic lipase inhibitory activities of compounds from *Dasiphora fruticosa*, *Myricaria alopecuroides* and *Sedum hybridum*. *Mongolian Journal of Chemistry*. 2017 February; 17(43):42. DOI: 10.5564/mjc.v17i43.746
21. Wei Liu, Dongmei Wang, Xiaogai Hou, Yueqin Yang, Xian Xue, Qishi Jia, Lixia Zhang, Wei Zhao, Dongxue Yin. Effects of Growing Location on the Contents of Main Active Components and Antioxidant Activity of *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb. by Chemometric Methods. *Chem Biodivers*. 2018 Jul; 15(7):e18001. doi:10.1002/cbdv.201800114
22. Zeng Y, Sun YX, Meng XH, Yu T, Zhu HT. A new methylene bisflavan-3-ol from the branches and leaves of *Potentilla fruticosa*. *Natural Product Research*. Formerly *Natural Product Letters*. 2020; 34(9):1238-1245. doi:10.1080/14786419.2018.1557169
23. Miliauskas G, Venskutonis PR, van Beek TA. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food Chemistry*. 2004 April; 85(2):231-237. doi: 10.1016/j.foodchem.2003.05.007
24. Tomczyk M, Latté KP. *Potentilla* – A review of its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*. 2009 March; 122(2):184-204. doi:10.1016/j.jep.2008.12.022
25. Pu WJ, Li DW, Wang DM. *Potentilla fruticosa* extracts as antimicrobials in post-harvest storage of fruits. *Allelopathy Journal*. 2014; 34(1):59-70. Available from: https://www.researchgate.net/publication/293263638_Potentilla_fruticosa_extract_as_antimicrobials_in_post-harvest_storage_of_fruits
26. Liu Z, Luo Z, Jia C, Wang D, Li D. Synergistic effects of *Potentilla fruticosa* L. leaves combined with green tea polyphenols in a variety of oxidation systems. *J. Food Sci*. 2016 May; 81(5):1091-101. Available from: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13292>
27. Liu Z-H, Wang D-M, Fan S-F, Li D-W, Luo Z-W. Synergistic effects and related bioactive mechanism of *Potentilla fruticosa* L. leaves combined with Ginkgo biloba extracts studied with microbial test system (MTS). *BMC Complement. Altern. Med*. 2016 December 1; 16(1):495. do:10.1186/s12906-016-1485-2
28. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *LWT - Food Science and Technology*. 1995; 28:25-30. doi:10.1016/S0023-6438(95)80008-5
29. Yajun Wang, Lan Ma, Ziyang Liu, Jingwei Chen, Hongxian Song, Jiajia Wang, Hanwen Cui, Zi Yang, Sa Xiao, Kun Liu, Lizhe An, Shuyan Chen. *Microbial*

interactions play an important role in regulating the effects of plant species on soil bacterial diversity. *Front Microbiol.* 2022 Sep 15; 13:984200. doi:10.3389/fmicb.2022.984200

UDC 615.322+582.639.14+616+615.1

CHARACTERISTICS AND PROSPECTS OF THE USE OF PLANTS OF THE GENUS *PENTAPHYLLOIDES DUHAM* IN MEDICINE AND PHARMACY

T.Z. Kostashchuk, A.R. Grytsyk

Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Pharmaceutical Management, Drug Technology and Pharmacognosy,

Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-2495-4509,

e-mail: tkostashchuk@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-7335-887X,

e-mail: agrycyk@ifnmu.edu.ua

Abstract. An analysis of literary sources on botanical features, chemical composition, pharmacological activity of plants of the genus *Pentaphylloides* DUHAM, prospects for their further study and use in medicine and pharmacy was carried out.

Analytical, bibliographic methods, historical and systematic review were used. Sources of information on the growth area, botanical features, content of biologically active substances and pharmacological activity were investigated and analyzed, and distinctive features of species of the genus *Pentaphylloides* DUHAM were described.

Medicinal plant raw materials have been used for thousands of years in the treatment and prevention of many diseases. The unique combination of biologically active substances, effectiveness in treatment, low toxicity allows preparations from plant raw materials to be relevant, and medicinal plants - promising in the study for the creation of new drugs.

Genus *Pentaphylloides* DUHAM belongs to the Rosaceae family, which has up to 100 genera and more than 3,000 species of cosmopolitan distribution. The

botanical feature of the Rosaceae family is the following: the leaves are mostly alternate, rarely opposite; flowers are usually bisexual, rarely same-sex, regular, single or collected in inflorescences of different types. Fruits are diverse - larch, seed, bone, often prefabricated fruits, or, due to the growth of the ovary with a overgrown flower, fake fruits are formed. Species of the genus *Pentaphylloides* DUHAM are characterized by a single bloom of flowers of various sexual types. The duration of flowering of an individual flower ranges from 6 hours to 2 days and depends on the temperature and humidity of the air. Species of the genus *Pentaphylloides* DUHAM reproduce well both by seeds and by cuttings, rather frost-resistant. In the culture of the first year of life of individuals, flowering occurs when the vegetative sphere has already fully formed.

To date, five species of the genus *Pentaphylloides* DUHAM have been studied, namely: *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Pentaphylloides phyllocalyx* Juz., *Pentaphylloides parvifolia* (Fisch) Juz., *Pentaphylloides dryadanthoides* Juz. and *Pentaphylloides davurica* (Nestl.) Kom. The main signs by which species differ are leaf size, leaf venation, leaf cover, flower color and plant habitus. In medicine and pharmacy, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz is used, other species of the *Pentaphylloides* DUHAM are used mainly as decorative.

A comparative analysis of the species characteristics of plants of the genus *Pentaphylloides* DUHAM was carried out according to herbarium samples and literature data. Distinctive features that contribute to the identification of a particular species have been identified, including the shape, placement of leaves, size and color of flowers. It is determined that among the five species of the genus *Pentaphylloides* DUHAM, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz has the greatest prospect of application in medicine and pharmacy. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz is a source of valuable bioactive compounds that provide a wide range of pharmacological properties: antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory, etc.

Keywords: *Pentaphylloides* DUHAM, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, biologically active substances: flavonoids, alkaloids, medicinal plant raw material, herbal medicines, pharmacological action.

Стаття надійшла в редакцію 29.01.2025 р.
Стаття прийнята до друку 17.03.2025 р.