



МАКСЮТИНА НІНА ПАВЛІВНА (19.02.1925–17.11.2015)

фітохімік, фармакогност, доктор хімічних наук (1972), професор (1972), лауреат премії Всесоюзного товариства винахідників і раціоналізаторів серед жінок (1982), заслужений діяч науки і техніки України (2004).

Закінчила Харківський фармацевтичний інститут (1948).

Працювала: Харківський науково-дослідний хіміко-фармацевтичний інститут (1948–1966), Київський інститут удосконалення лікарів (1966–1999), Національний медичний університет імені О. О. Богомольця (1999–2015).

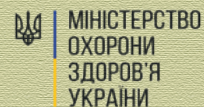
Напрями наукових досліджень: створення лікарських препаратів рослинного походження й лікувальних біологічно активних речовин для харчових добавок, фітохімічні дослідження, фармацевтичний аналіз.

Автор понад 360 наукових робіт, з них – 8 монографій, 35 патентів і авторських свідоцтв на винаходи.

За 64 роки наукової та педагогічної діяльності нею створена наукова школа фітохіміків та фармакогностів.

Ніна Павлівна неодноразово була членом правління Всесоюзних та Українських наукових фармацевтичних товариств, проблемних комісій «Фармація» Міністерства охорони здоров'я СРСР і України, редакційної колегії «Фармацевтичного журналу», спеціалізованої вченої ради по захисту дисертацій в НМАПО ім. П. Л. Шупика.

Інформація з сайту <https://uk.wikipedia.org>



PLANTA+

ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Матеріали

**Міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої пам'яті доктора хімічних наук,
професора Ніни Павлівни Максютіної
(до 95-річчя від дня народження)**

**20–21 лютого 2020 року
м. Київ**

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“КИЇВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ISRA UNIVERSITY
АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ФІТОСИРОВИНИ УКРАЇНИ

«PLANTA+. ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

**Матеріали
Міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої пам'яті доктора хімічних наук,
професора Ніни Павлівни Максютіної
(до 95-річчя від дня народження)**

**Видавець ПАЛИВОДА А. В.
Київ, 2020**

Висновки. Отримані результати значно розширюють відомості щодо анатомічної будови листа *S. grandiflora* та будуть використані при стандартизації сировини нефармакопейного виду роду *Salvia* флори України.

Перелік посилань:

1. Кошовий, О. М. Сучасні підходи до створення лікарських засобів на основі рослин родів Евкалипт та Шавлія : автореф. дис. ... канд. фармац. наук : 15.00.02 / О. М. Кошовий. - Х., 2013. – 41 с.
2. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование / под ред. В. Л. Комарова. – Спб. : Наука, 1991. – С. 72–83.
3. Терпеноїдний склад листа деяких видів шавлій України / О. М. Кошовий, Б. А. Виноградов, А. М. Ковальова, А. М. Комісаренко // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – № 2. – С. 13–18.
4. Шалфей– *Salvia* // Флора СССР : в 30 т. / под ред. В. Л. Комарова. – М. : Л., 1954. – Т. 21. – С. 244–374.

**СЕКРЕТОРНІ СТРУКТУРИ ОЦВІТИНИ ВИДІВ РОДУ
HYPERICUM L.**

**Мінарченко В.М.^{1,2}, Футорна О.А.², Тимченко І.А.², Двірня Т.С.^{1,2},
Глуценко Л.А.³, Підченко В.Т.¹**

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

² Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

³Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології УААН, Київ,
Україна

valminar@ukr.net

Ключові слова: види роду *Hypericum*, секреторні структури, пелюстки, чашолистки

Вступ. Рід *Hypericum* налічує близько 500 видів, поширених майже на всіх континентах за винятком екстремальних зон полюсів, пустель, високогір'я і деяких тропічних районів земної кулі. В останні десятиліття активно розвиваються фармакологічні дослідження багатьох видів цього роду, якими підтверджено наявність в них аналогічних біологічно активних сполук і широкий спектр цілющих властивостей. Зважаючи на те, що найбільше біологічно активних сполук у видах *Hypericum* зосереджується у секреторних структурах, все більше уваги науковців зосереджується на дослідженні локалізації біологічно активних сполук у різних органах та структурах [1-3, 5, 6].

Основною метою даної роботи є презентація основних діагностичних макроморфологічних ознак секреторних структур чашолисток та пелюсток шести видів роду *Hypericum*, які мають значне поширення в Україні і сировина їх може бути зібрана разом з офіційними *H.perforatum* L. та *H.maculatum* Crantz.

Матеріали і методи. Для досліджень було відібрано сировину (квітки) 6 видів роду *Hypericum*, які поширені у різних регіонах України: *Hypericum alpigenum* Kit., *H. elegans* Stephan ex Willd., *H. hirsutum* L., *H. maculatum*, *H. montanum* L. та *H. perforatum*. Беручи до уваги факт, висвітлений у літературі (див. вище), що основними діагностичними морфологічними характеристиками сировини видів звіробою є особливості розміщення секреторних структур у різних органах рослини, головна увага цього дослідження зосереджена на аналізі цих характеристик у чашолистках та пелюстках.

Дослідження ґрунтується на матеріалах та результатах багаторічних польових досліджень авторів у різних місцевостях, а також лабораторних дослідженнях, критичній обробці літературних джерел та зразків гербарію, депонованих у Національному гербарії України (міжнародна аббревіатура KW: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-details/?irn=125430>). Для проведення морфологічних досліджень було досліджено щонайменше 10 зразків кожного виду. Всі оцінювання проводилися по десять разів для кожного органу з різних частин зразка. Фотографії зроблені за допомогою стереомікроскопа Philip Harris та мікроскопа Levenhuk M1000 PLUS.

Результати та їх обговорення. Вторинні метаболіти видів *Hypericum* (так звані біомаркери) переважно належать до ксантонів, нафтодіантронів (гіперіцину та псевдогіперіцину), похідних флороглюцинолу (гіперфорин), біфлавонів (ІЗ, ІІ8-біапигенін, аментофлавонон) та флавоноїдних глікозидів (рутин, гіпероцид, ізокверцитрин, кверцитрин, кверцетин), які локалізуються і, часто, синтезуються у різноманітних секреторних структурах переважно листків, чашолистків та пелюсток [1, 2, 4, 6, 10]. Локалізація секреторних структур сильно різниться серед тканин різних органів, отже, рівень біологічно активних речовин у певній тканині звіробою залежить від відносної кількості секреторних структур у сировині. Тому органозалежність вторинних метаболітів є характерною ознакою для видів роду *Hypericum* [2, 10].

Найбільше дослідженим у цьому аспекті є *Hypericum perforatum* [1, 10 з посиланнями], разом з тим наявні фрагментарні дослідження інших видів, як: *H. tetrapterum* [3, 8], *H. elodes* L. [9], *H. elegans* [4] та ін.

Єдиної номенклатури щодо назв секреторних структур видів *Hypericum* немає. В більшості досліджень їх поділяють на так звані "темні" (black nodules) і "жовті" (yellow glands, pale glands, translucent glands or dots) залози та секреторні канали (secretory canals) [3, 5, 6, 8 та ін.]. Ці терміни використовуються переважно для характеристики внутрішніх секреторних структур листків та інших органів. А щодо назв багатоклітинних булавоподібних виростів по краю чашолистків, брактей та пелюсток з продуктами метаболізму, наявні ще більші відмінності. У більшості робіт вони іменуються, як «black nodules», зрідка - «peduncular black nodules» чи «glandular emergences» [9]. Зважаючи, що ці вирости морфологічно відмінні від внутрішніх секреторних структур, у їх формуванні беруть участь клітини різних тканин і за будовою та функціями вони відмінні від основних структур органа, вважаємо найбільш прийнятною назву «залозисті емергенці».

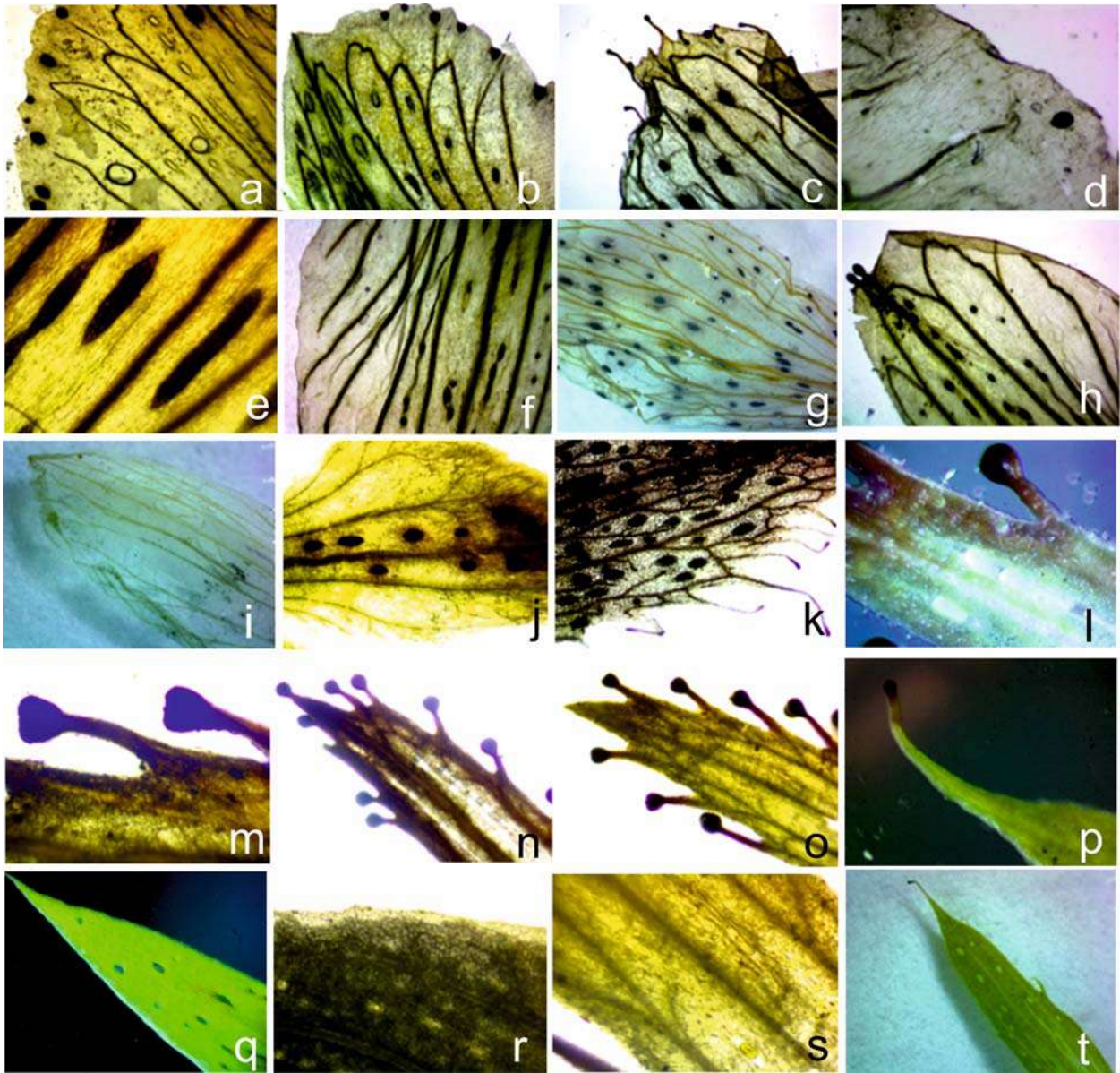


Рисунок 1. Секреторні структури пелюсток та чашолистків видів роду *Hypericum*: а – темні та світлі вмістища сфероїдальної та овальної форми пелюсток *H. perforatum*, × 40; б – темні та світлі вмістища сфероїдальної та овальної форми пелюсток *H. elegans*, × 40; в – темні вмістища овальної форми та залозисті емергенції пелюсток *H. alpigenum*, × 40; д – поодинокі темні секреторні структури пелюсток *H. montanum*, × 100; е – видовжено-овальні з загостреними верхівками вмістища з темним секретом при основі пелюсток *H. maculatum*, × 100; ф – овальні вмістища з темним секретом пелюсток *H. hirsutum*, × 100; г – овальні вмістища з темним секретом пелюсток *H. alpigenum*, × 40; г – дрібні булавоподібні емергенції з темним секретом на верхівці пелюсток *H. hirsutum*, × 40; і – пелюстка *H. montanum*, × 20; ж – овальні вмістища з темним секретом чашолистків *H. maculatum*, × 40; к – темні вмістища овальної форми та довгі залозисті емергенції чашолистків *H. alpigenum*, × 40; л – булавоподібні секреторні вирости по краю чашолистків *H. hirsutum*, × 100; м – булавоподібні секреторні вирости по краю чашолистків *H. montanum*, × 100; н – чашолисток *H. hirsutum*, × 40; о – чашолисток *H. montanum*, × 40; п – чашолисток *H. montanum*, × 40; р – чашолисток *H. montanum*, × 40; с – чашолисток *H. montanum*, × 40; т – чашолисток *H. montanum*, × 40.

H. montanum,× 40; p – чашолисток *H. perforatum*,× 100; q – чашолисток *H. elegans*,× 40; r – поодинокі дрібні округлі залози з жовтим вмістом *H. maculatum*,× 100; s – поодинокі дрібні округлі залози з жовтим вмістом *H. montanum*,× 100; t – чашолисток *H. perforatum*,× 20.

Темні залози чи вмістища сфероїдальної форми системно розміщені по верхньому краю пелюсток у *H. perforatum* (рис. 1a) та *H. elegans* (рис. 1b), поодинокі виявлені у *H. alpigenum* (рис. 1c) і *H. montanum* (рис. 1d), тоді як деякі вчені вважають, що в останнього у вони відсутні [5]. Відомо, що темні залози видів роду *Hypericum* беруть участь у синтезі та накопиченні нафтодіантрону (тобто гіпертицин та / або псевдогіпертицин) [1, 7]. Секреторні структури *Hypericum* вважаються розвиненими як механізм захисту від потенційної автотоксичності вторинних метаболітів. Численні овальні, видовжено-овальні з загостреними верхівками вмістища з темним секретом наявні на пелюстках *H. maculatum*, *H. hirsutum* та *H. alpigenum* (рис. 1 e-g). Причому в останнього вони опуклі і виступають над поверхнею пелюстки, а в *H. maculatum* можуть зливатися при основі у суцільні канали. Овальні вмістища з темним секретом зрідка присутні також поміж провідними пучками на пелюстках *H. perforatum* й *H. elegans* (рис. 1a, b) та чашолисточках *H. maculatum* (рис. 1j). Численні темні залози видовжено-овальної форми наявні на пластинці чашолисточків *H. alpigenum* (рис. 1k).

Особливої уваги заслуговує характеристика специфічних секреторних структур деяких видів роду *Hypericum* у вигляді булавоподібних виростів по краю чашолисточків та пелюсток, які за своїми характеристиками є залозистими емергенціями. Незважаючи на загальну особливість формування цих структур ззовні пластинки пелюстки чи чашолисточка і темне забарвлення секрету, вони мають ряд видоспецифічних особливостей, як: форма, величина та локалізація. Зокрема, у *H. hirsutum* та *H. montanum* вони мають виражено булавоподібну форму на товстій багатоклітинній ніжці до якої підходять бічні судини (рис. 1l–o), але у *H. hirsutum* розширена частина виростів має округлу форму (рис. 1l), а в *H. montanum* – чашоподібну (рис. 1m). Окрім того, емергенції у *H. hirsutum* розміщені рівномірно по краю чашолисточка (рис. 1n), включаючи його верхівку, а у *H. montanum* верхівка вільна (рис. 1o). Верхівка пелюсток *H. hirsutum* (рис. 1h) може завершуватись одним чи кількома дрібними булавоподібними емергенціями з темним секретом, тоді як у пелюсток *H. montanum* вони відсутні (рис. 1i), як і внутрішні секреторні вмістища. Секреторні вирости чашолисточків та пелюсток *H. alpigenum* численніші, тонші, мають видовжену форму з невеликим овальним темним потовщенням на верхівці (рис. 1c, k). У чашолисточках виразно виділяється перехід бічних жилок у кожен з виростів, тоді як у пелюстках це малопомітно. Цікаво, що чашолисточка *H. perforatum* також завершуються залозистим виростом з темним вмістом на довгій ніжці і такі вирости зрідка присутні по краях чашолисточка (рис. 1p, t), тоді як на пелюстках цього виду зовнішніх секреторних структур не виявлено.

Другий тип секреторних структур видів роду *Hypericum* – «жовті» залози і каналці (від світло-жовтого до бурштинового кольору) являють собою

схизогенний міжклітинний простір, вистелений, плоскими на поперечному розрізі, клітинами, які виділяють компоненти ефірної олії та похідні флороглюцинолу [1]. Напівпрозорі залози або секреторні канали, в парадермальній площині, овальної чи видовженої форми наявні у пелюстках і чашолистках усіх досліджуваних видів. Причому, у чашолистках *H. perforatum* (рис. 1t) та *H. elegans* (рис. 1q) вони мають вигляд овальних наскрізних прозорих вмістищ, однонаправлено розміщених по всій пластинці чашолистка поміж жилками; у *H. hirsutum* вони майже зливаються в кілька каналів вздовж центральної жилки (рис. 1n), а в *H. maculatum* та *H. montanum* (рис. 1r, s) вони присутні у вигляді поодиноких дрібних округлих чи овальних залоз з жовтим вмістом в різних частинах чашолистка ближче до абаксильної поверхні. У *H. alpigenum* не виявлено таких секреторних структур, а лише вмістища з темним секретом.

Висновки. Завдяки унікальним видоспецифічним морфологічним характеристикам внутрішніх та зовнішніх секреторних структур оцвітини видів роду *Hypericum*, цілеспрямована фальсифікація чи неправильна ідентифікація конкретного виду звіробою під час мікроскопічного аналізу сировини мало ймовірна.

Перелік посилань:

1. Ciccarelli D., Pagni A.M., Garbari F. Le strutture secernenti in piante della flora Italiana. *Informatore Botanico Italiano*. 2007, 37: 960–961.
2. Cirak C., Radusiene J., Jakstas V., Ivanauskas L., Seyis F., Yayla F. Secondary metabolites of seven *Hypericum* species growing in Turkey. *Pharmaceutical Biology*. 2016, 54 (10): 2244–2253. DOI: 10.3109/13880209.2016.1152277
3. Gitea D., Şipoş M., Tămaş M., Pasca M.B. Secretory structures at species of *Hypericum* genera from Bihor county, Romania. note I. vegetative organs. *Farmacia*. 2011, 59(3): 424–431.
4. Lotocka B., Osinska E. Shoot anatomy and secretory structures in *Hypericum* species (*Hypericaceae*). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2010, 163: 70–86.
5. Maggi F, Ferretti G, Poceschi N, Menghini L, Ricciutelli M. Morphological, histological and phytochemical investigation of the genus *Hypericum* of central Italy. *Fitoterapia*. 2004, 75: 702–711.
6. Nürka N.M., Crockett S.L. Morphological and Phytochemical Diversity among *Hypericum* Species of the Mediterranean Basin. *Med Aromat Plant Sci Biotechnol*. 2011 Jan, 5(Special Issue 1): 14–28.
7. Onelli E., Rivetta A., Giorgi A., Bignami M., Cocucci M., Patrignani G. Ultrastructural studies on the developing secretory nodules of *Hypericum perforatum*. *New Phytologist*. 2002., 197: 92–102.
8. Perrone R., De Rosa P., De Castro O., Colombo P. A further analysis of secretory structures of some taxa belonging to the genus *Hypericum* (*Clusiaceae*) in relation to the leaf vascular pattern. *Turkish Journal of Botany*. 2013, 37: 847–858. DOI:10.3906/bot-1206-22