

УДК 582.929.3:631.526.2:576.31[58:069.029](477-25)

## МОРФОЛОГІЯ ТЕРПЕНОЇДОГЕННИХ СТРУКТУР, ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ВИДІЛЕННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *VITEX* L.

Н.Я. ЛЕВЧИК, Д.Б. РАХМЕТОВ

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка Національної академії наук України  
01014 Київ, вул. Тимірязєвська, 1  
e-mail: natasha\_levchik@mail.ru

Викладено результати мікродосліджень терпеноїдних структур трьох видів роду *Vitex* L. із колекції НБС ім. М.М. Гришка. На основі аналізу експериментальних даних вперше встановлено тип, будову, морфологічні особливості екзо- та ендогенних секреторних структур у рослин досліджуваних видів, виявлено зв'язок кількісного вмісту ефірних олій у видів роду *Vitex* L. зі специфікою будови, щільністю розміщення ефіроолійних структур на одиницю площі листової поверхні.

*Ключові слова:* *Vitex* L., морфологія секреторних структур, трихоми, ефірні олії.

Ефірні олії широко застосовують у багатьох галузях і виробництвах: у медицині (виробництво лікувальних засобів), косметичі, парфумерії, харчовій та кондитерській промисловості.

Метою виробників ефірної олії є отримання максимально можливих об'ємів цінної сировини з вегетативної маси рослин, а для цього з-поміж цілої низки ефіроолійних культур потрібно визначити найпродуктивніші ефіроноси, встановити якісний склад ефірних олій, щоб використовувати найкорисніші та найякісніші, виявити й дослідити їх лікувальну дію на організми тварин і людини.

Рослини роду *Vitex* L. мають важливе значення завдяки своїм лікарським, харчовим, медоносним, технічним та декоративним властивостям. Вони дуже перспективні в багатьох галузях народного господарства й медицині. *Vitex* має тисячолітню історію застосування в лікарській практиці, нині препарати з нього широко використовує світова офіційна медицина при лікуванні гінекологічних захворювань, хвороби Паркінсона, в онкологічній практиці [11]. В його плодах міститься значна кількість алкалоїдів, 0,42 % кумаринів (мінімальна ефективна концентрація кумаринів, що знищує не менш як половину пухлинних клітин, дорівнює  $5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$  %) [18].

Рослини роду *Vitex* мають антиоксидантні властивості. Вони здатні зменшувати кількість вільних радикалів в організмі людини і тим самим лікувати запалення [24]. Є відомості про антимікробну активність плодів і листків вітекса [22]. Тинктуру зі стиглих висушених плодів використовують у гомеопатії [4]. Вражаюче відкриття зробили індійські вчені: компонент *V. negundo*  $C_{23}H_{28}O_{12}$  підвищує інсулінову чутливість пацієнтів, хворих на цукровий діабет, і нормалізує рівень глюкози в крові. Отже,

при лікуванні цукрового діабету синтетичні препарати, що мають побічний ефект, можна замінити на натуральні [23].

Сьогодні препарати *V. agnus-castus* лікарі найчастіше призначають як гормонозамісні ліки. В олії плодів *V. agnus-castus* виявлено речовини, які чинять прогестероноподібну дію. В листках цих рослин міститься 0,36–0,48 % ефірної олії, в сухому насінні — 0,47 %. До складу ефірної олії входять цинеол, сабінен, пінен, хінон, пальмітинова кислота, сесквітерпен. Молоді пагони з листками й суцвіттями застосовують для надання рибним стравам приємного гіркувато-перцевого смаку, пряного аромату, насіння вживають як замітник духмяного перцю. В листках рослин міститься 38–118 мг% вітаміну С. Рослини тривалий час квітують, є добрими медоносами [4].

Продуктивність синтезу ефірних олій ефіроолійними та лікарськими рослинами залежить і визначається функціонуванням їхніх секреторних систем [15]. Проблема єдності форми та функції є однією з центральних проблем біології, тому досконале вивчення секреторних систем і терпеноїдовмісних структур рослин, на нашу думку, теоретично цікаве й, безумовно, практично цінне [3].

Метою наших досліджень було вивчення морфології секреторних структур у представників роду *Vitex*: *V. agnus-castus* L., *V. cannabifolia* L., *V. negundo* L., їх класифікації, встановлення особливостей перебігу процесів накопичення й виділення ефірної олії назовні, визначення та порівняння ефіроолійної продуктивності трьох видів роду *Vitex*, виявлення чинників, які впливають на коливання вмісту ефірної олії в сировині, розробка практичних рекомендацій щодо оптимального її використання під час переробки на ефірну олію.

## Методика

Об'єктами дослідження були рослини, інтродуковані в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Вивчали листки однорічних сіянців *V. agnus-castus* L., *V. cannabifolia* L., *V. negundo* L., вирощуваних у тепличних умовах. Фарбування і фіксування рослинних тканин проводили за загальноприйнятими методиками [18], візуальне вивчення та фотографування — за допомогою мікроскопа Leica MZ95 за збільшення  $\times 6,0$ . Вміст ефірної олії у вегетативній масі визначали за стандартом [19] методом Клевенджера із використанням приладу-насадки для вимірювання вмісту ефірних олій виробництва SIMAX (Чехія). Сировину для вилучення ефірної олії відбирали за фазами вегетації рослин уранці в суху погоду. Вміст ефірної олії  $X$  в абсолютно сухій сировині обчислювали у відсотках за формулою

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m(100 - W)},$$

де  $V$  — об'єм ефірної олії, см<sup>3</sup>;  $m$  — маса сировини, г;  $W$  — втрата маси при висушуванні сировини, %.

## Результати та обговорення

У процесі секреції в усіх ефіроолійних рослин загалом і представників роду *Vitex* зокрема важливими є будова та функція зовнішніх виростів епідерми. Це так звані трихоми (від грец. *trichoma* — волосяний покрив,

волосся) — різноманітні за формою й розмірами одно- і багатоклітинні вирости епідермальних клітин, що трапляються на всіх органах і частинах рослин: залозисті й незалозисті волоски, сосочки, лусочки. Загалом трихоми виконують захисну (покривні трихоми) та видільну (залозисті трихоми) функції [2].

Будова секреторної і несекреторної трихоми подібна і проста (рис. 1, а, б). Залозиста трихома складається з кількох одиниць або кількох рядів морфологічно подібних клітин, які утворюють ніжку (частина трихоми, яка входить в епідерму або безпосередньо прилягає до неї), голівку (апикальна клітина, в якій відбувається біосинтез олії) та краплі олії, що час від часу можуть відділятися від трихоми. У низки залозистих трихом безпосередньо під клітинами (клітиною) голівки містяться одна—дві клітини «шийки» трихоми, які за формою відрізняються і від клітин голівки, і від клітин ніжки. На думку Денисової [3], в «шийці» накопичуються не терпени, а ліпіди, щоб терпеноїдний секрет не потрапив із клітин голівки трихоми в клітину «шийки», оскільки він згубний для живого вмісту будь-якої клітини, навіть тієї, що його продукує. Тому секрет завжди відділений від вмісту клітини непроникною оболонкою.

Найхарактернішою ознакою будови секреторних клітин є високо-розвинений агранулярний трубчастий ендоплазматичний ретикулум, який займає значну частину об'єму цитоплазми. Ця важлива ознака спільна як для екзогенних, так і ендогенних утворів, які секретують

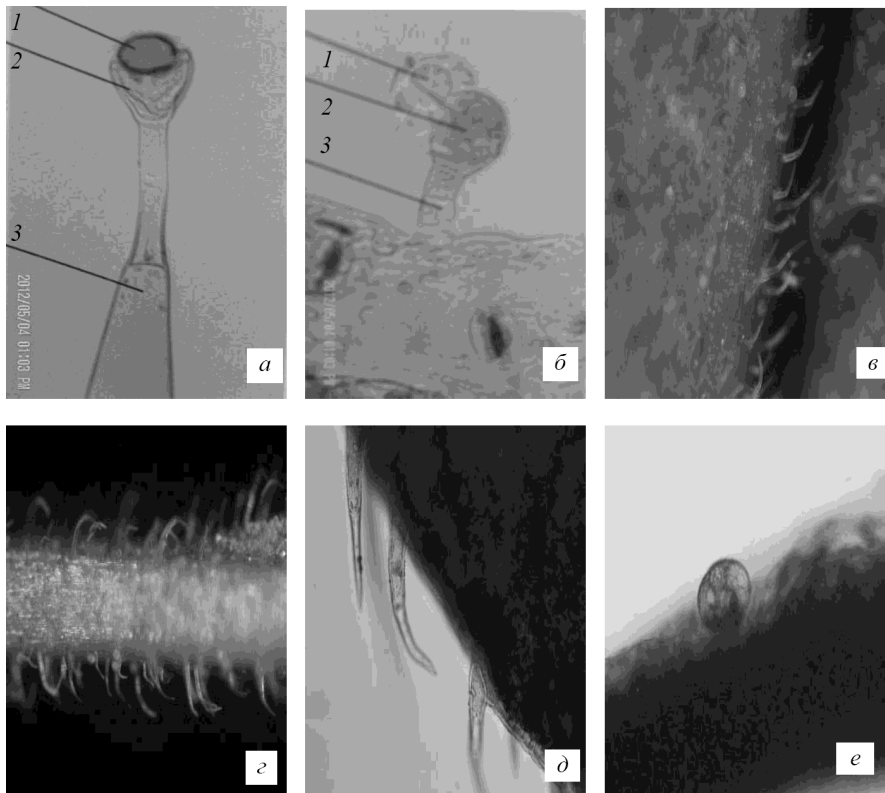


Рис. 1. Будова трихом і залозистого волоска:

а, б — залозистий волосок (1 — секретована речовина, 2 — голівка, 3 — ніжка волоска) [1]; в, з — трихоми 1-го типу *V. cannabinifolia* (в), *V. negundo* (з); д — трихома 2-го типу *V. negundo*; е — трихома 3-го типу *V. negundo*

ефірні олії [6].

Клітини трихом відрізняються від звичайних епідермальних клітин і клітин мезофілу не тільки субмікроскопічною організацією протопласту, а й вмістом цілої низки речовин. Так, у клітинах головчастих трихом значно вищий вміст пероксидази, дубильних речовин, аскорбінової кислоти, цукрів, вони характеризуються вищим осмотичним тиском, майже не мають воскового покриття, оскільки значно більше кутинізовані, у стінках волосків можуть накопичуватись солі кальцію, оксид силіцію, цистоліти, алкалоїди, глюкозиди. Відомі дані про відкладання в оболонках трихом лігніну, суберину, калози, солей [6].

Ефірні олії можуть синтезуватись у різних органах рослини: в квітках або пелюстках, у квіткових бруньках, бутонах, плодах, насінні, оболонках плодів, листках, листових бруньках, трав'янистій частині рослини, деревині, корі, коренях, кореневищах [10]. Число залозок на органах рослин стає для кожного виду або сорту [13].

На листовій поверхні досліджених нами рослин видів роду *Vitex* трихоми відрізняються за будовою й виконуваними функціями.

**1-й тип:** трихоми незалозисті, до них належать одно- та багатоклітинні (2—14 клітин) волоски (див. рис. 1, в, г).

**2-й тип:** трихоми незалозисті багатоклітинні — загнуті й прямі волоски з довгою, тонкою кінцевою клітиною (див. рис. 1, д).

**3-й тип:** щитоподібні трихоми, що складаються з однієї базальної епідермальної клітини та 1—4 секреторних клітин із субкутикулярним простором (рис. 1, е, 2, а).

**4-й тип:** довгі головчасті трихоми з однорядною багатоклітинною ніжкою й багатоклітинною голівкою (однією або двома більш заокругленими сферичними секреторними клітинами голівки) (див. рис. 2, б—е). Подібні залозисті трихоми надзвичайно поширені в природі й особливо характерні для представників порядку Lamiales [3].

Згідно з класифікацією Денисової [3], рослинам порядку Lamiales, родини Verbenaceae, таксону *Vitex* притаманні секреторні структури типу IV (екзогенні) Ж (залозисті) у формі залозистого волоска з однорядною ніжкою, багатоклітинною голівкою та типу I (ендогенні) у формі ендогенного ідіобласта, хоча деякі дослідники [8] раніше вважали, що ефірна олія може знаходитись у всій тканині рослини, її накопичення не обмежується об'ємом ефіроолійних вмістищ (омніцелюлярний тип накопичення).

Залозисті трихоми видів роду *Vitex* за класифікацією Солередера [21], якої дотримується багато вчених [6], можна віднести до 1-го типу (одно- й багатоклітинні залозисті волоски).

Трихоми листової поверхні рослин видів *Vitex* за тривалістю існування є не опадними (зберігаються протягом усього періоду життя органа, який їх несе, якщо ж, звісно, вони не пошкоджуються); за положенням відносно поверхні несівного органа — *сидячими*, за положенням у просторі — *акроскопними* (більш або менш притиснуті до поверхні), їх вершини орієнтовані в напрямку росту органа, на якому вони знаходяться), зазвичай розміщені не рівномірно, а вздовж жилок і по краях листової пластинки нижньої (абаксіальної) поверхні листка [6, 12].

Залозисті волоски вкриті тонким, але дуже щільним шаром кутикули. В процесі розвитку волосків у субкутикулярній порожнині посту-

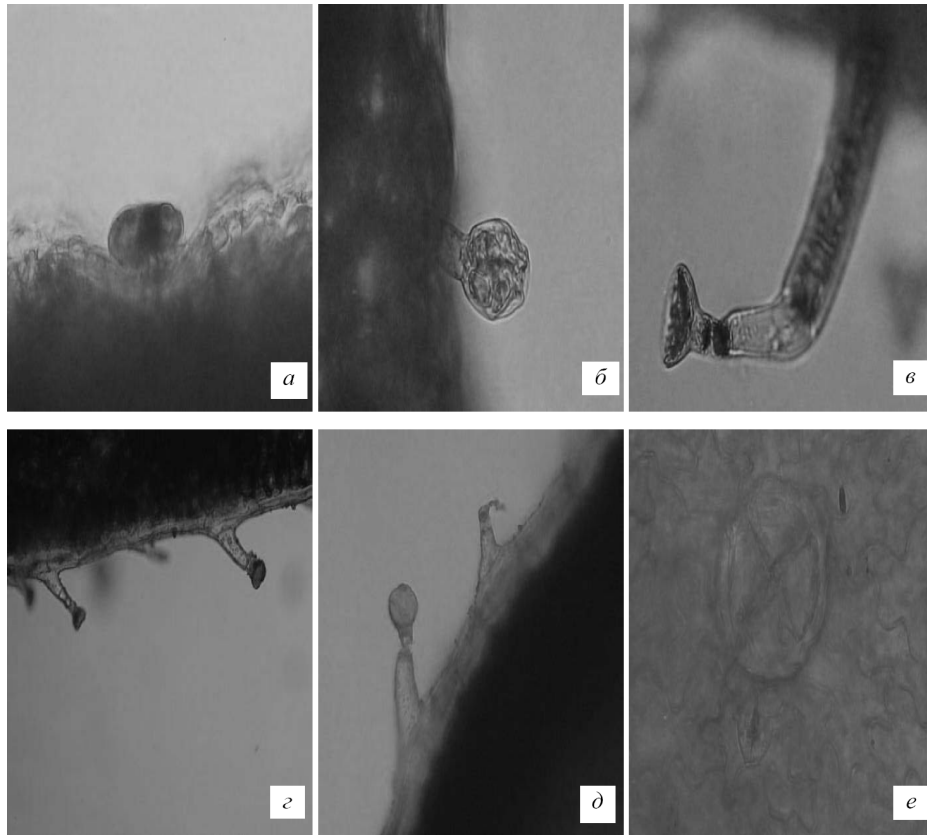


Рис. 2. Трихоми *V. agnus-castus*:

*a* — 3-го типу; *б* — 4-го типу; *в* — момент виділення краплі ефірної олії; *г* — трихоми 4-го типу у *V. negundo*; *д* — момент виділення краплі ефірної олії у *V. cannabifolia*; *е* — базальна клітина трихоми

пово накопичується ефірна олія. Можливі два варіанти виділення краплин ефірної олії в навколишнє середовище.

Перший — шляхом транспірації разом із водою безпосередньо крізь кутикулу, обминаючи продири [13]. Швидкість просування речовин кутикулою залежить від їх молекулярної маси [6]: чим вища молекулярна маса речовини, тим повільніше вона переміщується. Не виключено, що проникність ефірної олії крізь кутикулу регулюється розмірами молекул її компонентів. Темп виділення ефірної олії в атмосферу не завжди збігається зі швидкістю її утворення, тому кутикула періодично надимається в години інтенсивного накопичення олії і спадає в момент максимального вивільнення компонентів ефірної олії крізь кутикулу в атмосферу.

Другий шлях — пошкодження субкутикулярної порожнини. Розтягнення кутикули супроводжується її стоншенням. Врешті-решт під тиском секрету вона рветься, секрет виливається назовні (див. рис. 2, *в—д*), внаслідок чого на поверхні листків може утворюватись доволі щільний смолистий пласт. Після витікання секрету трихома не гине, а вкривається новою кутикулою, після чого в голівці відновлюється процес вироблення терпеноїдного секрету. Іноколи кутикула не розривається і секрет залишається в субкутикулярній порожнині до відмирання залозки [6].

**Ендогенні секреторні структури.** Ми зафіксували на поверхні листків усіх трьох видів рослин роду *Vitex* (рис. 3) рівномірно розміщені краплі

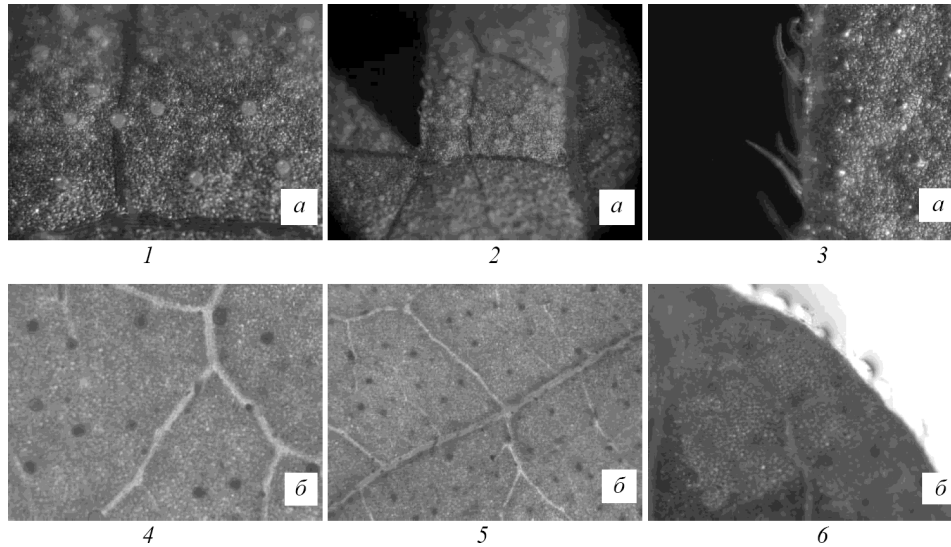


Рис. 3. Порівняння щільності розміщення ендогенних ефіроолійних структур на одиницю площі листка трьох видів роду *Vitex*:

*a* — краплі олії на поверхні листка; *б* — пофарбовані олійні плями в ендогенних секреторних структурах; 1 — *V. agnus-castus*; 2 — *V. cannabifolia*; 3 — *V. negundo*; 4 — *V. agnus-castus*; 5 — *V. cannabifolia*; 6 — *V. negundo*

ефірної олії, яка є продуктом виділення внутрішніх секреторних структур — ідіобластів, секреторних вмістищ. Вони мають вигляд округлих крапель секрету всередині мезофілу. Утворюються в результаті роз'єднання клітин, які раніше щільно прилягали одна до одної (схізогенні) або внаслідок розчинення самих клітин (лізігенні) [3, 7, 13]. Можливе також спочатку лізігенне, а потім схізогенне утворення. Ефірна олія спершу накопичується у вакуолях клітини, яка її виробляє. Клітина має ультраструктуру секреторної і зв'язана плазмодесмами із сусідніми клітинами хлоренхіми. В процесі накопичення ефірної олії плазмодесми розриваються і в клітинній стінці формується субериновий шар [10]. Подібні клітини можуть знаходитись і в епідермі, вони мають безпосередній вихід на поверхню листка (див. рис. 3).

За літературними даними, будова ідіобластів у більшості рослин подібна. Як правило, ядра ідіобластів більші, ніж у довколишніх клітин; їх клітинні стінки рано окорковуються і секрет, що міститься в порожнині клітини, ізолюється целюлозною або субериною оболонкою. В зрілих органах ідіобласти позбавлені живого вмісту [3].

Встановлено [13], що число залозок на органах рослин для кожного виду (сорту) є сталим. У міру росту і збільшення розміру листка щільність залозок на одиниці його площі змінюється, але їх число на листку залишається незмінним [5, 14]. Під час виведення нових сортів рослин, підраховувавши число залозок на поверхні органа, можна робити висновки про ефіроносність сорту.

Дослідивши й візуально порівнявши (див. рис. 3) знімки листової поверхні представників трьох видів роду *Vitex* щодо щільності ефіроносних структур на одиницю площі листка (за числом крапель виділеної й пофарбованої олії), побачимо, що їх щільність у видів *V. agnus-castus* і *V. cannabifolia* приблизно однакова, у *V. negundo* — в 2–3 рази менша.

Звідси можна припустити, що із зеленої маси *V. agnus-castus* і *V. cannabifolia* кількість ефірної олії буде більшою, ніж із *V. negundo*.

Щоб підтвердити нашу гіпотезу про пряму залежність вмісту ефірної олії у вегетативних органах пряно-ароматичних культур від щільності терпеноїдогенних вмістищ на одиницю їх площі, ми визначили об'єм ефірної олії, отриманої зі 100 г вегетативної маси рослин досліджуваних видів протягом кількох фаз вегетаційного періоду. Наприклад, у фазу бутонізації отримано такі результати: об'єм ефірної олії із *V. agnus-castus* становив 0,10 мл, із *V. cannabifolia* — 0,04, із *V. negundo* — 0,02 мл, що в перерахунку на масу сухої речовини дорівнює 0,42 % для *V. agnus-castus*, 0,15 — для *V. cannabifolia* і 0,07 % — для *V. negundo*. Інформацію про динаміку ефіроолійної продуктивності трьох видів роду *Vitex* за вегетаційний період 2012 р. наведено в таблиці. Згідно з отриманими даними, найпродуктивнішим видом щодо накопичення ефірної олії є *V. agnus-castus*, *V. cannabifolia* займає проміжне положення, *V. negundo* продукує найменше ефірної олії, що відповідає результатам дослідження анатомічної будови терпеноїдогенних структур цих видів.

Важливо зазначити, що максимальних показників продуктивності рослини кожного виду досягають у певну фазу вегетації: *V. agnus-castus* — у фазу цвітіння, *V. cannabifolia* — у фазу бутонізації, *V. negundo* — у фазу плодоношення. Вміст ефірних олій прямо залежить від інтенсивності росту рослин [10].

Звісно, що секреторні структури, а саме їх певна форма, а тим більше належність до того чи іншого типу в однієї й тієї ж рослини залишаються в певних межах без особливих змін. Чинники зовнішнього середовища можуть впливати на різні типи терпеноїдовмісних структур, а також на їх кількість [3]. Наприклад, під час суховію залозисті трихоми змінюються незворотно: секрет усередині голівок сидячих залозок і залозистих волосків твердне, голівки зморщуються і частково опадають. Водночас злива на стан залозистих утворів помітного впливу не чинить: секрет у них зберігається повністю і в незмінному вигляді [3]. Отже, стан і продуктивність секреторних структур культивованих ефіроолійних культур залежить від погодних умов (пряме сонячне проміння, вологість, температура) вегетаційного періоду й безпосередньо впливає на якість і

Вміст ефірної олії в рослинах роду *Vitex* у різні фази вегетації (вегетаційний сезон 2012 р.)

Вид	Фаза вегетації	Об'єм олії зі 100 г вегетативної маси, мл	Кількість олії в перерахунку на масу сухої речовини, %
<i>V. agnus-castus</i>	Бутонізація	0,10	0,42
<i>V. cannabifolia</i>	Те саме	0,04	0,15
<i>V. negundo</i>	» »	0,02	0,07
<i>V. agnus-castus</i>	Цвітіння	0,20	0,65
<i>V. cannabifolia</i>	Те саме	0,04	0,11
<i>V. negundo</i>	» »	0,015	0,04
<i>V. agnus-castus</i>	Плодоношення	0,18	0,52
<i>V. cannabifolia</i>	Те саме	0,04	0,11
<i>V. negundo</i>	» »	0,03	0,08

кількість кінцевого продукту — ефірної олії. На жаль, людина неспроможна зменшувати втрати ефірних олій, спричинювані природою, тому вкрай важливо максимально скорочувати їх при збиранні й переробці ефіроолійної сировини. При збиранні, сушінні, зберіганні та переробці терпеноїдовмісної сировини обов'язково треба враховувати тип і форму секреторних утворів, які переважають на рослині й забезпечують найбільший вихід кінцевого продукту — ефірної олії. Слід також звертати увагу на топографію секреторних утворів, уточнювати строки їх оптимального розвитку. Безумовно, що рослини з ендогенними секреторними структурами потребують інших режимів сушіння, зберігання та переробки, ніж рослини з екзогенними. Недотримання цих важливих моментів неодмінно призведе до втрати цінних ефірних олій у навколишнє середовище.

Таким чином, виходячи з результатів проведених досліджень, можна дійти таких висновків. На вегетативних органах трьох видів *Vitex* розміщуються як залозисті (екзо-, ендогенні), так і незалозисті трихоми, які виконують у життєдіяльності рослинного організму дві функції: захисну і видільну.

Зовнішню секрецію ефіроолійних рослин роду *Vitex* здійснюють залозки і залозисті волоски різних ступенів складності та будови, належать до *сидячого, акроскопного* типу. В них синтезуються продукти секреції, функціонує механізм видалення секрету з клітин.

Представники роду *Vitex* мають однакові за будовою трихоми чотирьох типів, що є однією з ознак, яка свідчить про їх спорідненість. Волоски розміщені на листовій поверхні нерівномірно, вони більш сконцентровані біля жилок і по краях листової пластинки.

Щільність розміщення ефіроолійних структур на одиницю площі листової поверхні та об'єм продукованої ефірної олії у представників роду *Vitex* прямо пропорційні. Серед трьох досліджених видів *V. agnuscastus* є найбільш високопродуктивним ефіроносом, й отже, економічно найперспективнішим для отримання цінної ефіроолійної сировини.

1. *Атлас по анатомии растений: растительная клетка, ткани, органы* / А.Г. Сербин, Л.С. Картмазова, В.П. Руденко, Т.Н. Гонтовая. — Харьков: Колорит, 2006. — 86 с.
2. *Биологический энциклопедический словарь* / Гл. ред. М.С. Гиляров. — 2-е изд. исправл. — М.: Сов. энцикл., 1989. — 864 с.
3. *Денисова Г.А.* Терпеноидсодержащие структуры растений. — Л.: Наука, 1989. — 141 с.
4. *Дикорастущие полезные растения Крыма (краткий справочник)* / Под ред. Н.И. Рубцова // Тр. Никит. бот. сада. — 1971. — XLIX. — 279 с.
5. *Корчашина Н.В.* Биологические особенности роста и развития видов рода *Монарда (Monarda L.)* в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Москва, 2009. — 23 с.
6. *Мирославов Е.А.* Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. — Л.: Наука, 1974. — 184 с.
7. *Мусяк М.М.* Фізіологія рослин: Підручник. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 392 с.
8. *Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.* Современная ботаника: В 2 т. Т. 1 / Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 348 с.
9. *Рутковский Б.Н.* Эфирные масла. — М.; Л.: Колхозгиз, 1931. — Т. 1. — 594 с.
10. *Саламатова Т.С., Зауралов О.А.* Физиология выделения веществ растениями: Учеб. пособие. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. — 152 с.
11. *Семенова М.Н.* О возможностях использования лекарственных растений для воздействия на злокачественные опухоли человека: Сб. трудов, посвященных XX-летию фарм. факультета. — Томск, 1962. — 206 с.
12. *Словник української біологічної термінології.* — К.: КММ, 2012. — 744 с.
13. *Танасиенко Ф.С.* Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. — Киев: Наук. думка, 1985. — 264 с.



14. *Теплицкая Л.М., Резникова С.А.* Исследование железистого аппарата у мяты в связи с задачами ее селекции // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. — 1975. — **54**, вып. 2. — С. 262—267.
15. *Ткаченко К.Г.* Эфиромасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения // Вестн. Удмурт. ун-та. — Сер. 6. Биология. Науки о Земле. — 2011. — Вып. 1. — С. 88—100.
16. *Тутаюк В.Х.* Анатомия и морфология растений: Учебн. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1980. — 317 с.
17. *Фурст Г.Г.* Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. — М.: Наука, 1979. — 155 с.
18. *Цетлин А.Л., Никонов Г.К., Шварев И.Ф.* К вопросу о противоопухолевой активности природных кумаринов // Растительные ресурсы. — М.; Л.: Наука, 1965. — Т. 1, вып. 4. — С. 507—511.
19. *ГОСТ 24027. 2—80.* Сырье лекарственное, растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. — С. 124—126.
20. *Abbas A.R., Jamzad Z., Sefidkon F., Bakhshi-Khaniki Gh.* The potential value of phytochemical and micromorphological characters in taxonomic treatment of genus *Vitex* L. (Lamiaceae) // Iran. J. Bot. — 2006. — **12** (1). — P. 15—35.
21. *Solereder H.* Systematic anatomy of the dicotyledons, II. — Oxford, 1908.
22. *Stojkovic D., Sokovic M., Glamoclija J. et al.* Chemical composition and antimicrobial activity of *Vitex agnus-castus* L. fruits and leaves essential oils // Food Chem. — 2011. — N 128. — P. 1017—1022.
23. *Sudna A.* Molecular docking studies of 1,2-disubstituted idopyranose from *Vitex negundo* with anti-diabetic activity of type 2 diabetes // Intern. J. Pharma and Bio Sci. — 2011. — **2**, Issue 1. — P. B-68—B-83.
24. *Tiwari O.P., Tripathi Y.B.* Antioxidant properties of different fraction of *Vitex negundo* Linn. // Food Chem. — 2007. — N 100. — P. 1170—1176.
25. *Yunus D., Gungor A., Kozuharova E.* A study on the anatomical characteristics of *Vitex agnus-castus* (Verbenaceae) // Phytologia Balcanica. — Sofia. — 2008. — **14**(1). — P. 97—101.

Получено 01.04.2013

МОРФОЛОГИЯ ТЕРПЕНОИДОГЕННЫХ СТРУКТУР, ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ВИДОВ РОДА *VITEX* L.

*Н.Я. Левчик, Д.Б. Рахметов*

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко Национальной академии наук Украины, Киев

Изложены результаты микроисследований терпеноидных структур трех видов рода *Vitex* L. из коллекции НБС им. Н.Н. Гришко. На основе анализа экспериментальных данных впервые установлены тип, строение, морфологические особенности экзо- и эндогенных секреторных структур у растений исследуемых видов, выявлена связь количественного содержания эфирных масел у видов рода *Vitex* L. со спецификой строения, плотностью расположения эфиромасличных структур на единицу площади поверхности листа.

MORPHOLOGY OF TERPENOIDOGENOUS STRUCTURES, PECULIARITIES OF ESSENCE OIL SECRETION PROCESS AND PRODUCTIVITY OF SPECIES *VITEX* L.

*N.Y. Levchyk, D.B. Rakhmetov*

M.M. Hryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine  
1 Tymiriazevska St., Kyiv, 01014, Ukraine

The results of micro-analysis of terpenoid structures of three *Vitex* L. genus species from M.M. Hryshko National Botanical Garden collection are presented. Type, structure, morphology peculiarities of exo- and endogenous secretory structures of *Vitex* L. genus species are discussed. The direct relation between quantity content of essence oil in *Vitex* L. genus species and morphology and density of essence structures was shown.

*Key words:* *Vitex*, morphology of secretory structures, trichomes, essence oils.

