

выраженной спазмолитической, антиоксидантной и противомикробной активностью.

L. A. Fukleva, O. V. Mazulin, G. P. Smoylovska, A. A. Ostapenko, G. V. Mazulin

STUDY OF POLYPHENOLIC COMPOUNDS OF HERB AND LYOPHILIC EXTRACT OF THYMUS VULGARIS.L.

Keywords: high-performance liquid chromatography (HPLC), herb, *Thymus vulgaris*, flavonoids, hydroxycinnamic acids.

The study of polyphenolic compounds of the herb and lyophilic extract of *Thymus vulgaris* carried out by HPLC method on apparatus "Agilent

Technologies" (chromatographic column "ZORBAX-S-BC-1.8") has been established the presence of 5 flavonoids and 5 hydroxycinnamic acids. The main identified compounds were apigenin-7-O- β -D-glucopyranoside (to 0.80 \pm 0.04 %), luteolin-7-O- β -D-glucopyranoside (to 0.74 \pm 0.04 %) and rosmarinic acid (to 0.34 \pm 0.02). Eryocitrin, acids caftaric, p-coumaric and ferulic have been identified for the first time. Components of lyophilic extract were the same, but their number was more significant than in herb. The capacity to accumulate polyphenolic compounds originated from flavone indicates promising prospects for obtaining complex plant-based medicines with pronounced spasmolytic, anti-oxidant and antibacterial effect.



УДК 615.322.099.07:582.929.4

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА БУДОВА ТРАВИ *LOPHANTHUS ANISATUS* (NUTT.) BENTH

- ¹ М. І. Шанайда, к. біол. н., доц. каф. фармакогн. з мед. ботан.
- ² Л. М. Сіра, к. фарм. н., доц. каф. ботан.
- ² А. О. Мінаєва, к. біол. н., доц. каф. ботан.

- ¹ ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України»
- ² Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Лофант анісовий (*Lophanthus anisatus* (Nutt.) Benth) – багаторічна трав'яниста рослина родини *Lamiaceae*, яка походить з Північної Америки та культивується на всіх континентах як пряно-смакова, медоносна і декоративна рослина [7]. В Україні рослина добре акліматизувалась; створено ряд нових сортів лофанту анісового, зокрема, в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України [2]. Видова назва має більше 10 синонімів, найпоширеніший з яких – **багатоколосьник фенхельний (*Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze)** [9].

У народній медицині лофант анісовий використовують для лікування застуди, запальних захворювань шкіри, як імуностимулюючий засіб тощо [10]. Ця цілюща рослина не входить до вітчизняної та Європейської фармакопей, а на фармацевтичному ринку України не зареєстровано жодного фітозасобу, який би включав як компонент траву лофанту анісового [1]. Разом з тим, науковці вказують на високий вміст деяких груп фенольних сполук та ефірних олій в надземних органах рослини [4, 5, 10]. Це спонукало до комплексного фармакогностичного вивчення *Lophanthus anisatus* та відкриває перспективу введення сировини цього культивованого виду до переліку офіційної.

Важливим завданням фармакогностичного аналізу неофіційних лікарських рослин, поряд з фітохімічними та фармакологічними дослідженнями, є встановлення їх автентичності шляхом детального аналізу морфологічних та анатомічних ознак. У зв'язку з великою гетерогенніс-

тю рослинного матеріалу через явища значної глобалізації в останні роки наголошується на важливості такого комплексного підходу до стандартизації лікарської рослинної сировини [8]. Тим більше, що сучасний рівень розвитку світлової мікроскопії дозволяє здійснити мікроаналіз сировини на належному рівні. У літературних джерелах трапляється лише спорадична інформація щодо діагностичних ознак лофанту анісового [6].

Метою роботи було морфологічне та анатомічне дослідження трави *Lophanthus anisatus* – неофіційної лікарської рослини родини *Lamiaceae*, яка є перспективною для впровадження у вітчизняну фармацевтичну галузь.

Матеріали та методи дослідження

Траву лофанту анісового, культивованого на території Західного Поділля, заготовляли у 2014-2015 рр. у період масового цвітіння. Надземну частину зрізали ножем на рівні нижніх листків та висушували при температурі 30-35 °C у добре провітрюваному приміщенні, захищеному від прямих сонячних променів.

Мікроскопічному аналізу підлягала цілісна та подрібнена трава. Зразки сировини фіксували у суміші гліцерин-спирт-вода (1:1:1). При морфологічному аналізі сировини неозброєним оком, за допомогою лупи та бінокулярного мікроскопа було визначено колір, форму, розмір, характер поверхні її складових. При виготовленні мікропрепаратів використовували загальноприйнятні методи аналі-



Рис. 1. Зовнішній вигляд рослини та висушеної трави *Lophanthus anisatus*

зу [3] з використанням мікроскопів РВ-3320 і РВ-2610 (об'єктиви $\times 4$, $\times 10$, $\times 40$, окуляри $7\times$, $10\times$). Для фотографування використано фотокамеру Samsung PL50. Виготовляли та аналізували поперечні зрізи і поверхневі препарати стебел, листків, складових частин суцвіть і квіток

з використанням реактивів Судан III, розчин Люголя та сірчаноокислий анілін.

Результати дослідження та їх обговорення

Морфологічний аналіз надземної частини лофанту

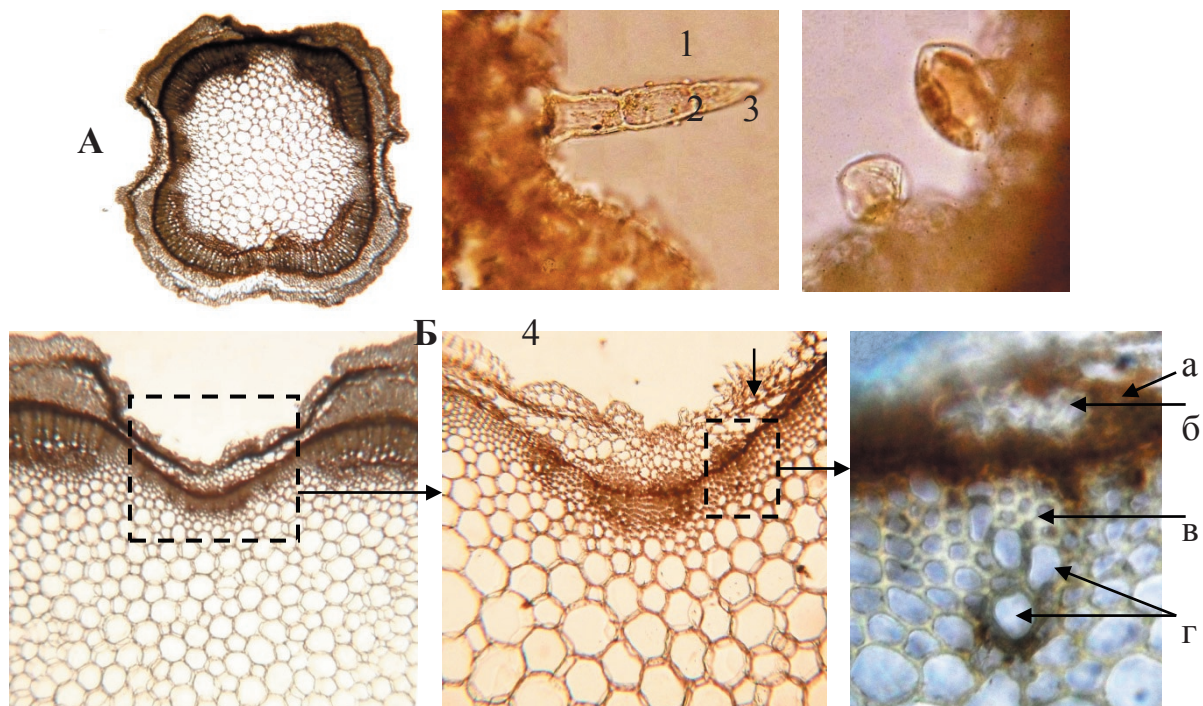


Рис. 2. Поперечні зрізи стебла у верхівковій (А) і середній (Б) зонах (10×4 , 10×10 , 10×40):

1 – простий волосок, 2 – залозистий волосок, 3 – пельтатна ефіроолійна залозка, 4 – колатеральний провідний пучок міжреберної ділянки: а – склеренхіма, б – провідна флоєма, в – волокна лібриформу, г – судини ксилеми

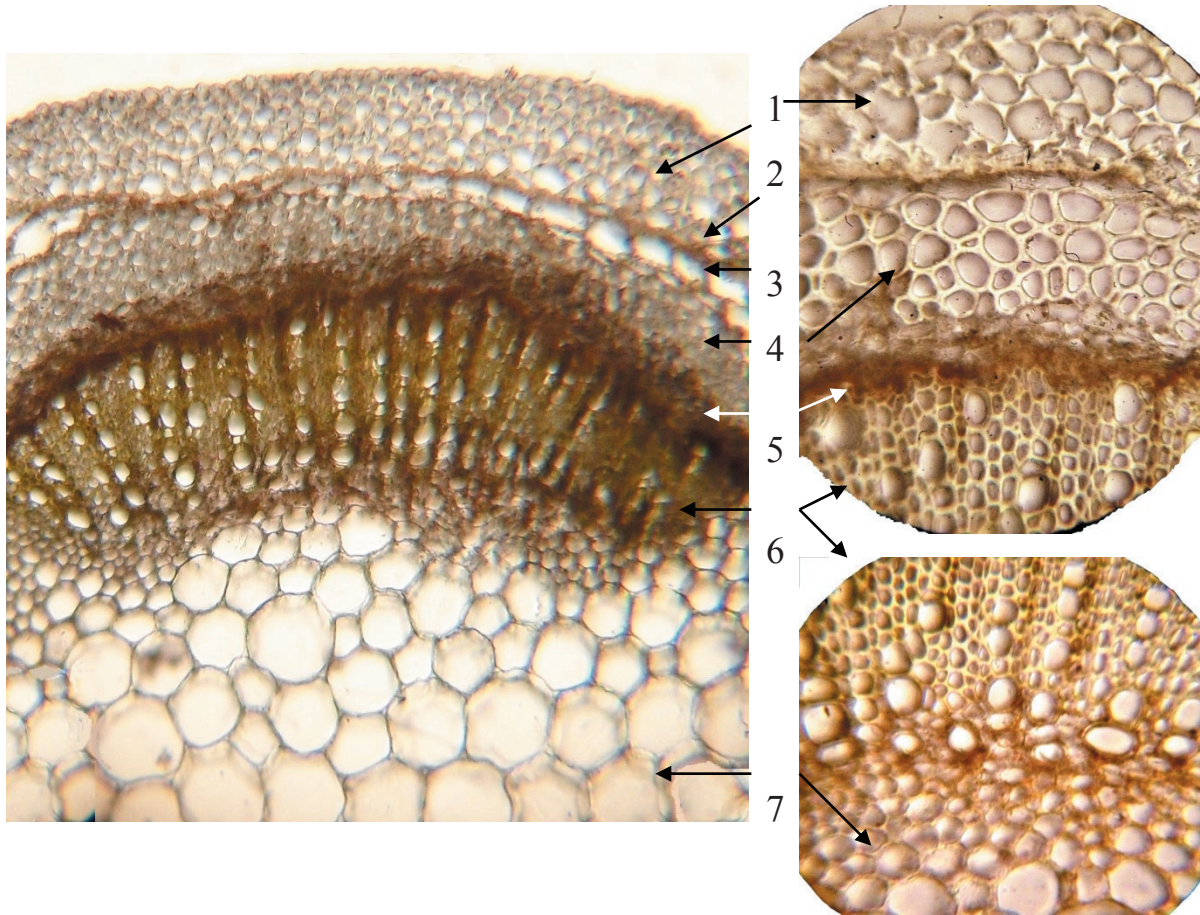


Рис. 3. Фрагменти поперечних зрізів середньої зони стебла (10×10, 10×40): 1 – коленхіма, 2 – кора паренхіма, 3 – ендодерма, 4 – склеренхіма, 5 – флоема, 6 – ксилема, 7 – серцевина

анісового показав, що рослина має численні стебла до 150 см заввишки (рис. 1). Стебла розгалужені, прямоствоячі, увігнуто-чотиригранної форми, опушені.

Листки черешкові, розташовані на стеблі навхрест-супротивно. Листкова пластинка продовгувато-яйцеподібна, довжиною 6-10 см, шириною 3-4,5 см. Верхівка листової пластинки гостра, основа має невеличку виїмку, край городчасто-пильчастий. Жилкування перисто-сітчасте, жилки сильно виступають з нижньої сторони пластинки. Листки опушені: верхня сторона рівномірно, а нижня – густіше по жилках.

Квітки зигоморфні, дрібні, зібрані по 7-10 у півкільця, які, в свою чергу, утворюють щільні верхівкові колосоподібні тирси завдовжки 10-25 см. Приквітки ланцетні, до 7 мм завдовжки, світло-зелені або з фіолетовою верхівкою. Чашечка бузково-зелена, вузько-дзвоникуватої форми, з гострими зубцями. Віночок до 10 мм завдовжки, світлофіолетовий або синьо-бузковий, зрослопелюстковий, двогубий: нижня губа трилопатева, відігнута, верхня – дволопатева, пряма. Приквітки і чашечка рясно опушені. Андроецй двосильний, тичинки помітно виступають з трубочки віночка. Гінецей ценокарпний, двоплодолистковий; стовпчик маточки виходить за межі трубочки віночка та прилягає до його верхньої губи. Горішки (ценобії) дрібні,

овально-трикутні, темно-коричневі, зморшкуваті. Смак трави солодкувато-пряний, запах м'ятно-анісовий.

Мікроскопічний аналіз стебел показав, що вони у поперечних розрізах чотиригранні, з більш-менш рельєфними ребрами на різному рівні (рис. 2, 3). Анатомічна будова змінюється від пучкової у верхній частині стебла до перехідної у середній і безпучкової у нижній зоні. Епідерма з простими і залозистими волосками та пельтатними ефіро-олійними залозками (рис. 2, А).

У міжреберних ділянках, які дещо заглиблені (рис. 2, Б), первинна кора вузька, нерівномірна за товщи-

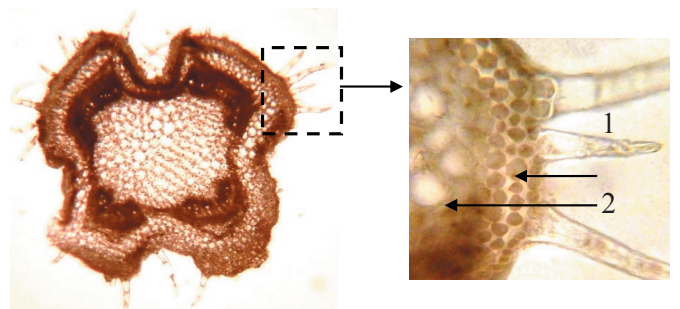


Рис. 4. Поперечні зрізи квітконоса (10×3, 10×40): 1 – прості волоски, 2 – коленхіма, 3 – хлоренхіма

ною, представлена 2-6 шарами хлоренхіми та виразною ендодермою, утвореною великими, майже прямокутними клітинами (рис. 3). Первинна кора ребер багатощарова, включає пластинчасту або пластинчасто-кутову хлорофілоносну коленхіму, яка поступово переходить у вузький шар паренхіми і обмежується внутрішнім шаром крохмаленосної ендодерми. Склеренхіма центрального циліндра добре розвинута, з помірно потовщеними лігніфікованими оболонками. Провідні пучки відкритого колатерального типу, в ребрах об'ємні, у сплюснених

гранях мають вигляд 3-7 маленьких пучечків, які поступово розростаються і з'єднуються.

У верхівковій і середній зонах стебла (рис. 2, 3) до складу флоєми окрім провідних елементів входять товстостінні волокна та паренхіма з оранжево-коричневим вмістом. Ксилемні ділянки багатощарові, з багатьма променями судин і добре розвинутим лібриформом. Судини здебільшого спіральні й драбинчасті. Серцевина займає велику частку центрального циліндра: клітини крупнішають ближче до центру, мають тонкі пористі оболонки та

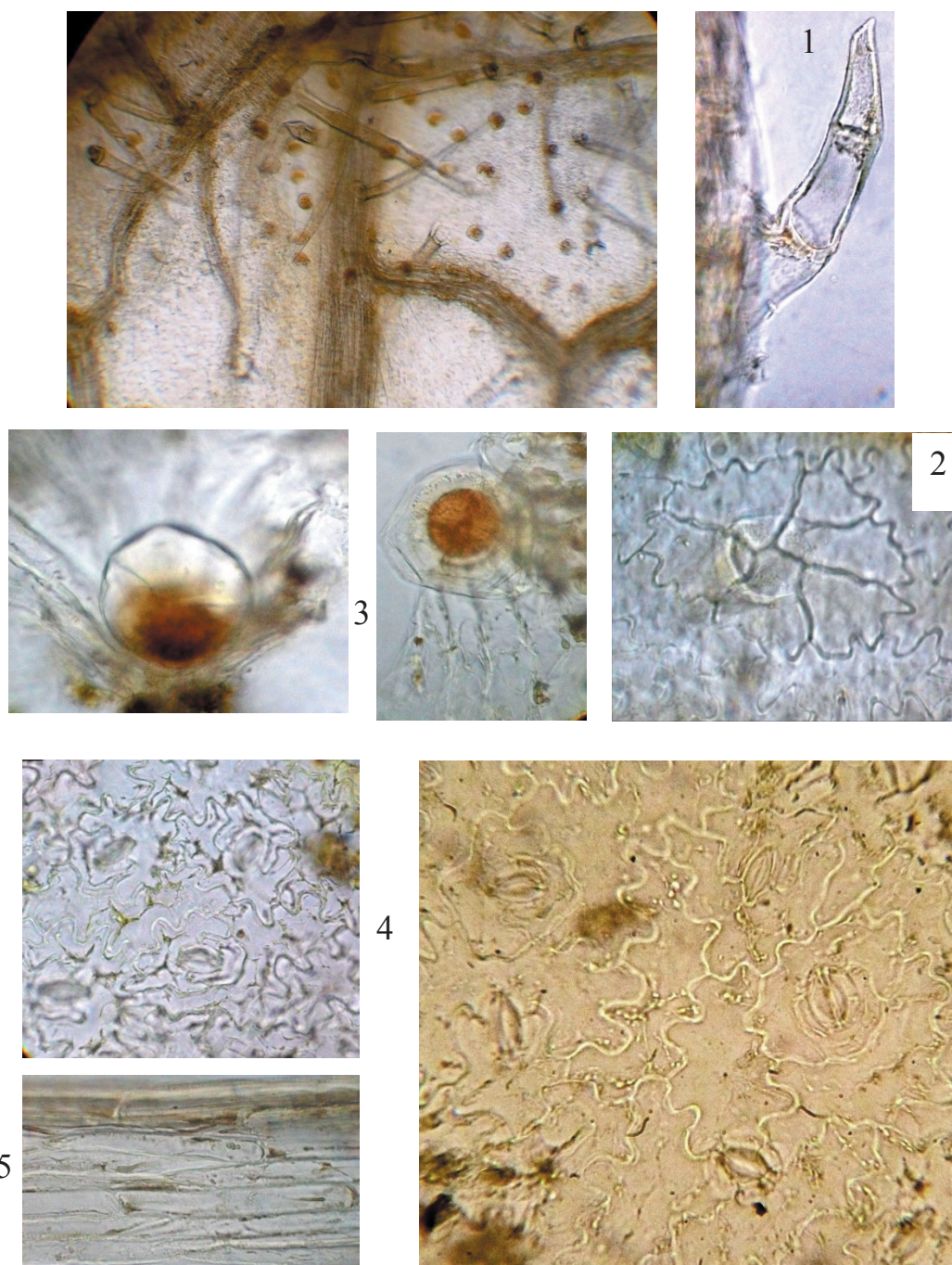


Рис. 5. Нижня епідерма (10×4, 10×10, 10×40): 1 – простий волосок, 2 – розеткові клітини при основі волоска, 3 – пельтатні ефіроолійні залозки, 4 – епідерма між жилками, 5 – епідерма над жилками

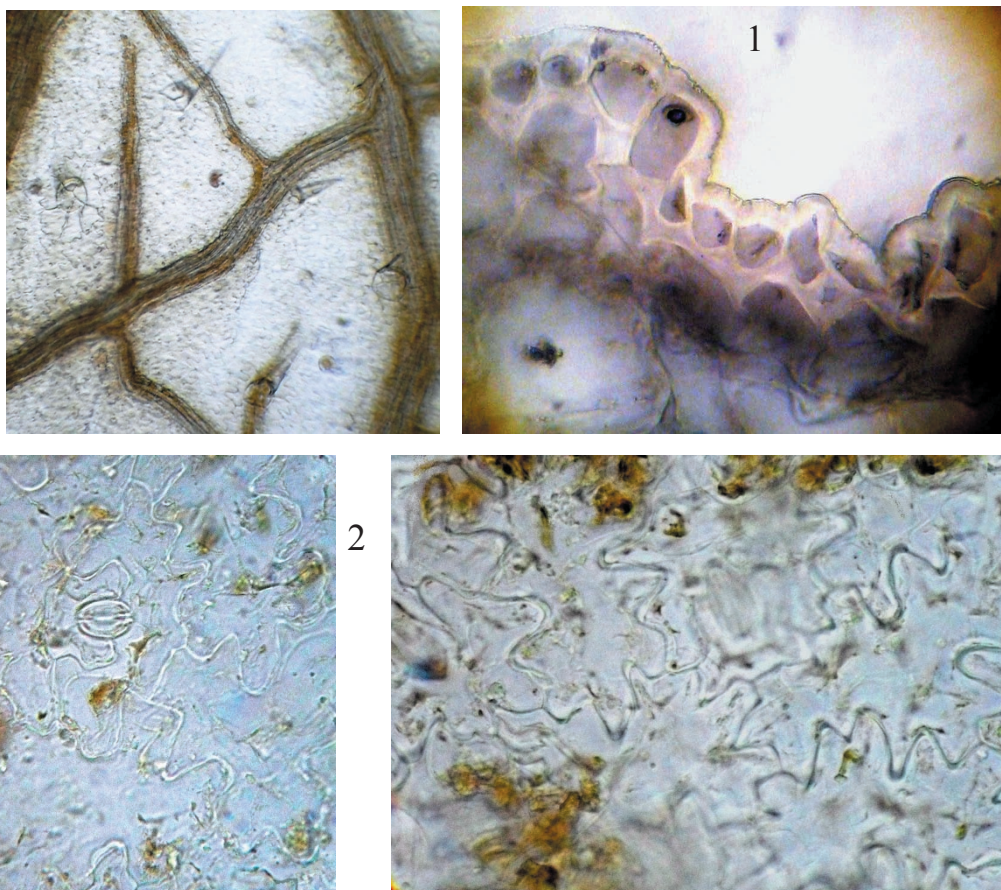


Рис. 6. Верхня епідерма і край листкової пластинки (10×4, 10×10, 10×40): 1 – епідерма з кутикулою і підведеними клітинами розетки простого волоска, 2 – епідерма між жилками

запасують крохмальні зерна. У нижній зоні стебла серцевинна паренхіма центральної частини частково руйнується. У міжпучкових серцевинних променях, у флоемі та у перимедулярній зоні осевого циліндра часто трапляються клітини з коричневим вмістом.

Вісь суцвіття (квітконос) відрізняється від вегетативної частини стебла тим, що рясніше опушена, ребра рельєфно виступають у формі трапеції, а міжреберні ділянки помітно заглиблені; прості волоски при основі мають підведену 4-5-клітинну розетку (рис. 4). По кутах проходять провідні пучки прокамбіального походження з добре розвинутою ксилемою. Під епідермою локалізовані 2-4 шари кутової коленхіми.

Тип будови листкової пластинки *Lophanthus anisatus* у центральній частині дорзовентральний; ближче до краю пластинки він поступово змінюється на ізолатеральний. Продихи діацитного типу розташовані з обох сторін листкової пластинки (амфістоматична будова), але кількісно переважають на нижній (вентральній) стороні (рис. 5).

Обидві сторони, край листкової пластинки та черешок рівномірно та негусто опушені трьома різновидами трихом. Прості волоски 1-4-клітинні, гострі, з бородавчастою кутикулою і 5-8-клітинною розеткою при основі. Мають різну довжину, можуть бути прямі, колінчасто зігнуті або

злегка нахилені до поверхні пластинки. Залозисті волоски з кулястою жовто-оранжевою голівкою майже сидять, оскільки їх одноклітинна ніжка дуже коротка. Ефіроолійні залозки великі, з 8 секреторними клітинами голівки. Їх більше у нижній епідермі, що складається із звивистостінних базисних клітин (рис. 5).

Клітини верхньої епідерми (рис. 6) трохи крупніші у порівнянні з нижньою епідермою, в обрисі здебільшого ламано-кутасті, щільність продихів і трихом менша. Епідерма по краю пластинки (рис. 6) з товстою складчастою кутикулою.

Палісадний мезофіл листкової пластинки 1-2-шаровий, з численними хлоропластами (рис. 7). Губчаста паренхіма між бічними жилками різного порядку має меншу кількість хлоропластів та великі міжклітинні порожнини, які сполучаються з повітроносними порожнинами продихів нижньої епідерми. Край пластинки укріплений коленхімою і склеренхімою. Головна жилка виступає з нижньої сторони і на поперечних зрізах має форму розширеної підкови з хвилястими виступами абаксіальної сторони. Опушення усіх частин листка рівномірне. Прості 1-5-ти клітинні волоски мають різну довжину, деякі клітини спадаються; залозисті волоски – з одноклітинною шаруватою голівкою; пельтатні залозки – з жовтувато-бурим вмістом.

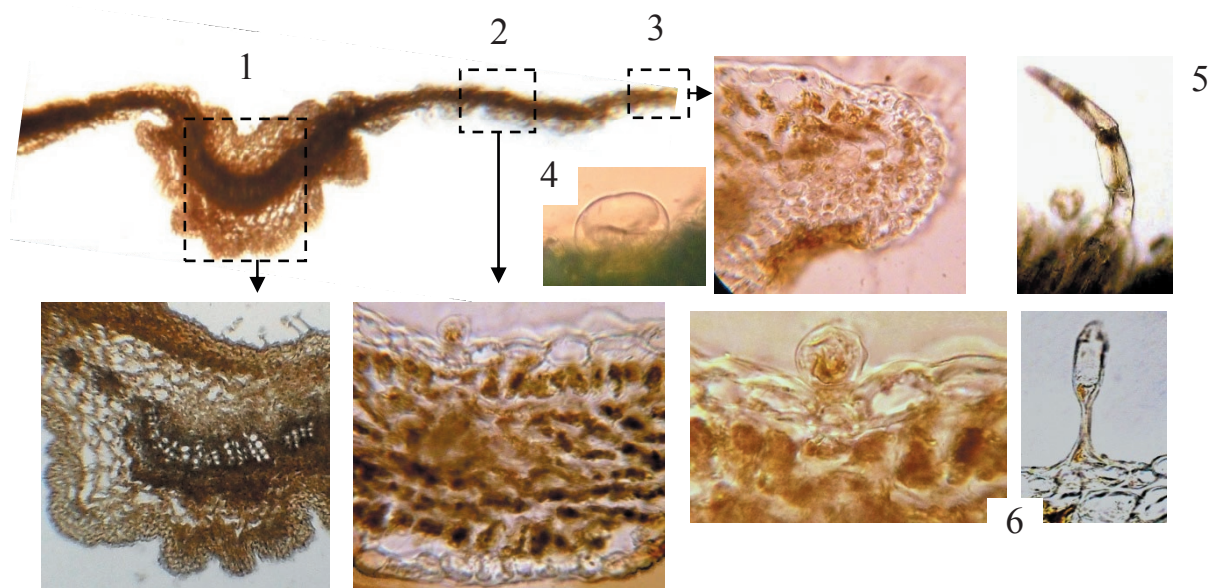


Рис. 7. Поперечні зрізи листкової пластинки (10×4, 10×10): 1 – загальний вигляд, 2 – середня частина листкової пластинки, 3 – край пластинки, 4 – пельтатна ефіроолійна залозка, 5 – прості волоски, 6 – залозисті волоски

Черешок (рис. 8) сплющено-овальний, з невеличкими бічними відрогами у верхівковій частині та без них – у середній. Клітини кутової коленхіми мають дещо потовщені оболонки. Хлоренхіма розташована безперервними шарами. Провідна частина представлена крупним центральним колатеральним пучком півмісяцевої форми та двома маленькими бічними пучками.

Флоему складають вузькі ситовидні елементи, ксилему – промені судин і запасуючої паренхіми.

Приквіткові листочки та чашечка квітки (рис. 9) густо опушені спрямованими вгору одно- і багатоклітинними волосками із штрихувато-бородавчастою кутикулою та трохи піднесеною багатоклітинною розеткою. Характерним є те, що найгустіше опушена основа

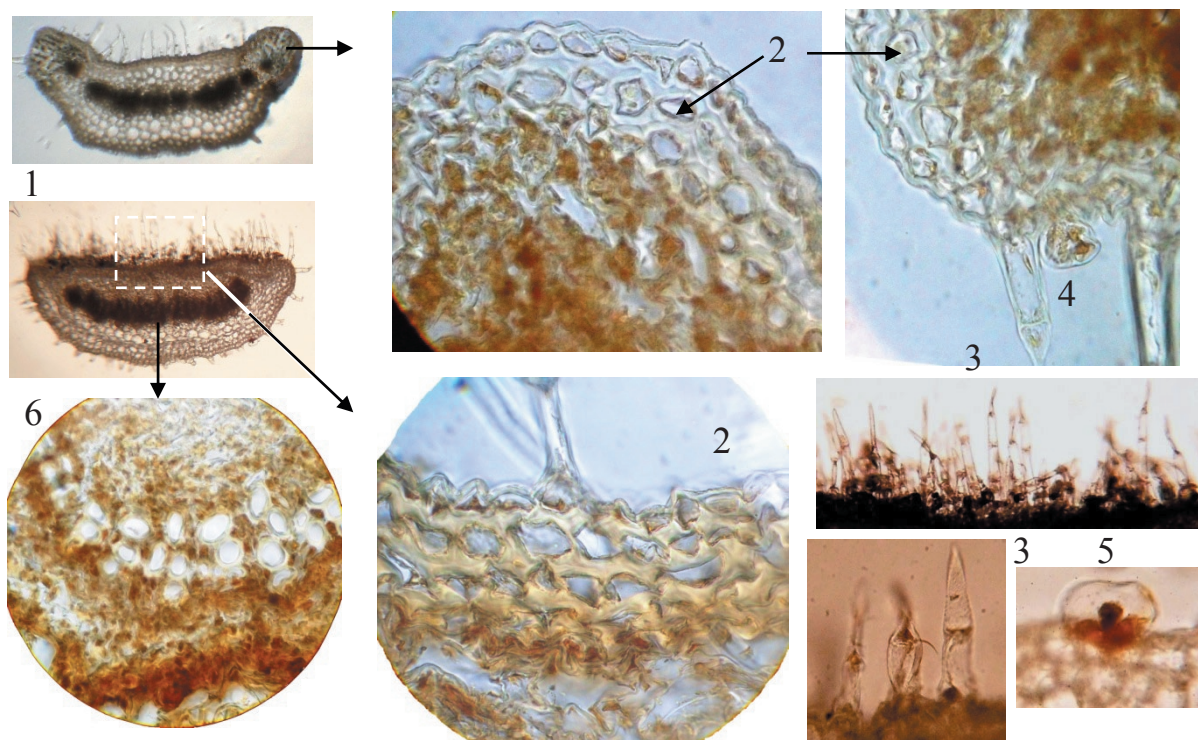


Рис. 8. Поперечні зрізи черешка (10×4, 10×10): 1 – схеми будови черешка, 2 – коленхіма, 3 – прості волоски адаксіальної сторони, 4 – залозистий волосок, 5 – пельтатна ефіроолійна залозка, 6 – фрагмент провідного пучка

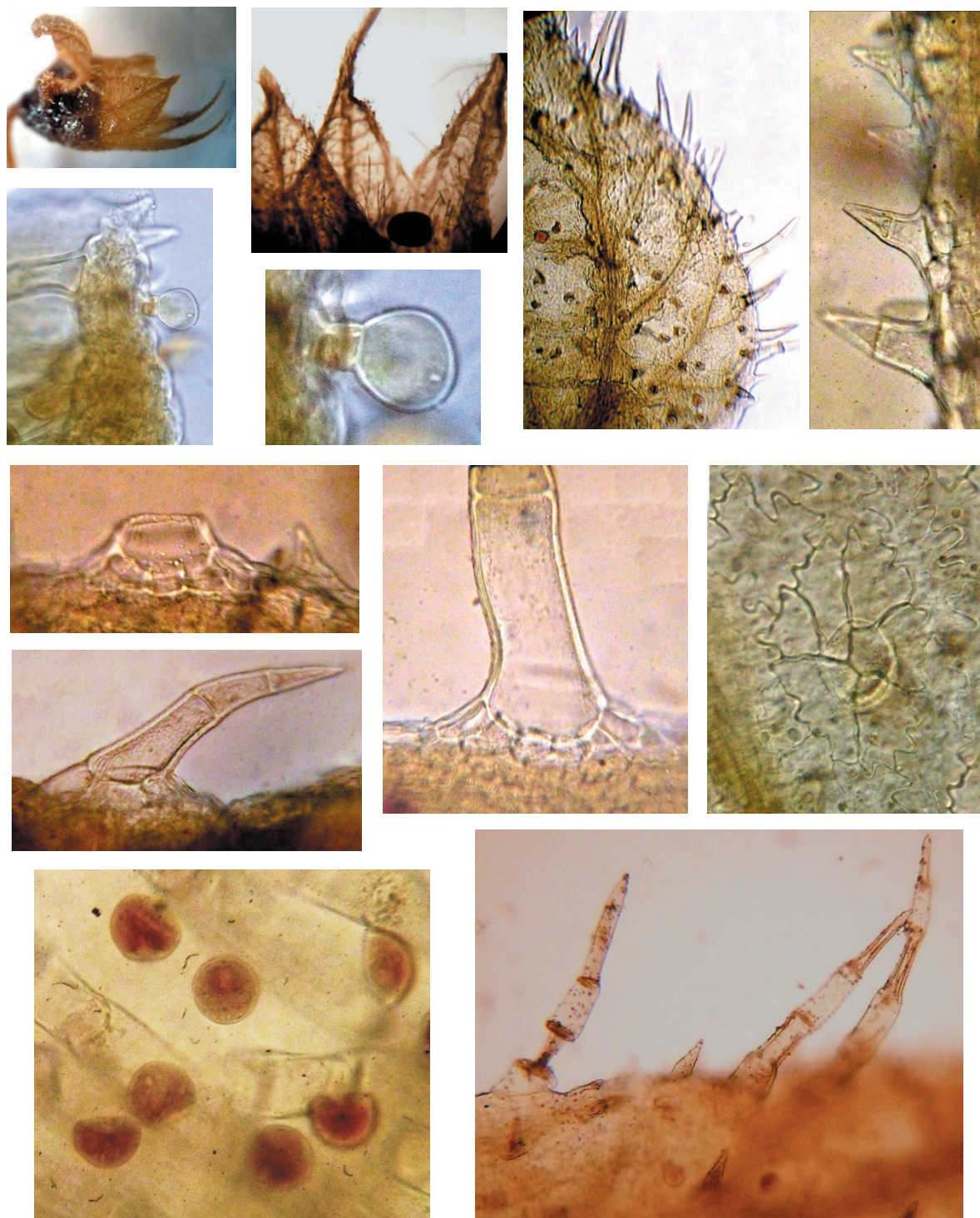


Рис. 9. Фрагменти препаратів зубців і трубки чашечка (10×4, 10×10, 10×40)

трубки чашечки: тут волоски найдовші, циліндричні, прямі, тонкі, прямостоячі (рис. 9). Крім того, приквітки і чашечка рясно вкриті залозистими трихомами з жовтувато-коричневим вмістом. Серед них кількісно переважають головчасті волоски з коротенькою ніжкою (рис. 9); залозок менше, але їх голівка набагато крупніша від голівки волосків. Епідермальні клітини

чашечки мають дуже тонкі, більш-менш зигзагоподібні стінки. У жилках різних порядків присутні тонкі судини з розтягнутими спіральними потовщеннями (рис. 9). Базисні клітини епідерми віночка мають сильно звивисті стінки. Уся поверхня віночка рясно вкрита ефіроолійними залозками, а вздовж жилок – простими загостреними волосками.

Висновки

Вперше проведено комплексне макро- та мікроскопічне вивчення, встановлено основні морфологічні та анатомічні діагностичні ознаки компонентів трави, а саме стебел, листків і квіток неофіціальної лікарської рослини лофанту анісового (*Lophanthus anisatus*).

Ці дані рекомендовано враховувати в ході ідентифікації та стандартизації нової перспективної лікарської рослинної сировини – «Лофанту анісового трава» для встановлення її автентичності і якості.

Література

1. Державний реєстр лікарських засобів України (2016) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.drz.com.ua>.
2. Каталог завершених наукових розробок отдела новых культур Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины / Д. Б. Рахметов, О. А. Кораблева, Н. А. Стадничук и др. – К.: Нора-Друк, 2003. – 76 с.
3. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / [Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятков и др.]. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
4. Чумакова В. В. Определение галловой кислоты в траве лофанта анисового методом планарной хроматографии // В. В. Чумакова, Т. Д. Мезенова, О. И. Попова // Химия растит. сырья. – 2011. – № 4. – С. 269-271.
5. Шанайда М. І. Вивчення якісного складу та кількісного вмісту флавоноїдів у траві представників підродини *Nepetoideae* родини *Lamiaceae* // Фарм. журн. – 2015. – № 4. – С. 71-76.
6. Atlas of Microscopy of Medicinal Plants, Herbs, Spices / B. Jackson, D. Snowdon. – London: Belhaven press, 1990. – 257 с.
7. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants: Volume 8 / T. K. Lim. – Springer, 2014. – P. 151-155.
8. Lachumy S. J. The usage of microscopy method for herbal standardizations / S. Lachumy, S. Sasidharan // Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology. – 2012. – P. 704-710.
9. The International Plant Names Index. – 2015. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ipni.org/>.
10. Zielińska S. Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus *Agastache* (Lamiaceae) / S. Zielińska, A. Matkowski // Phytochem Rev. – 2014. – 13(2). – P. 391-416.

Надійшла до редакції 14.10.2016

УДК 615.322.099.07:582.929.4

М. І. Шанайда, Л. М. Сіра, А. О. Мінаєва

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА БУДОВА ТРАВИ *LOPHANTHUS ANISATUS* (NUTT.) BENTH

Ключові слова: *Lophanthus anisatus*, *Lamiaceae*, трава, мікроскопічний аналіз, макроскопічний аналіз.

У статті наведені результати макро- та мікроскопічного аналізу трави неофіціальної лікарської рослини – *Lophanthus anisatus* (*Lamiaceae*). При макроскопічному аналізі сировини неозбрисним оком, за допомогою лупи та біокулярного мікроскопа було визначено колір, форму, розмір, характер поверхні її складових. При мікроскопічному вивченні виготовляли та аналізували під мікроскопом поперечні зрізи та поверхневі препарати стебел, листків, складових частин суцвіть і квіток.

Встановлено сукупність морфолого-анатомічних діагностичних ознак надземних органів *Lophanthus anisatus*, що проілюстровано рядом мікрофотографій. Ці дані рекомендовано враховувати в ході ідентифікації та стандартизації нової перспективної лікарської рослинної сировини – «Лофанту анісового трава» – для встановлення її автентичності і якості.

М. И. Шанайда, Л. М. Сера, А. А. Минаева

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТРАВЫ *LOPHANTHUS ANISATUS* (NUTT.) BENTH

Ключевые слова: *Lophanthus anisatus*, *Lamiaceae*, трава, микроскопический анализ, макроскопический анализ.

В статье приведены результаты макро- и микроскопического анализа травы неофициального лекарственного растения – *Lophanthus anisatus* (*Lamiaceae*). При макроскопическом анализе сырья невоору-

женным глазом, с помощью лупы и бинокулярного микроскопа были определены цвет, форма, размер и характер поверхности ее составляющих. При микроскопическом изучении изготавливали и анализировали под микроскопом поперечные срезы и поверхностные препараты стеблей, листьев, составных частей соцветий и цветков.

Установлена совокупность морфолого-анатомических диагностических признаков надземных органов *Lophanthus anisatus*, что проиллюстрировано рядом микрофотографий. Полученные данные рекомендуется учитывать в ходе идентификации и стандартизации нового перспективного лекарственного растительного сырья – «Лофанта анисового трава» – для установления его подлинности и качества.

M. I. Shanaida, L. M. Sira, A. O. Minaieva

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STRUCTURE OF *LOPHANTHUS ANISATUS* (NUTT.) BENTH HERB

Keywords: *Lophanthus anisatus*, *Lamiaceae*, herb, microscopic analysis, macroscopic analysis.

The results of the macro- and microscopic analysis of non-official medicinal plant *Lophanthus anisatus* (*Lamiaceae*) are represented in the article. The macroscopic analysis of medicinal plant material allowed studying the color, shape, size and surface of its components. During the microscopic study cross sections and surface of prepared stems, leaves, inflorescences and flowers components were analyzed.

The complex of morphological and anatomical diagnostic features of *Lophanthus anisatus* herb was established and illustrated by a number of photomicrographs. The obtained data was recommended into account for identification and standardization of new promising medicinal plant material "*Lophanthus anisatus* herba".

