

## ВИВЧЕННЯ МАКРО- ТА МІКРОСКОПІЧНИХ ОЗНАК ТРАВИ AGRIMONIA EURATORIA L. (ROSACEAE)

© Л. М. Сіра, Г. С. Напраснікова, В. А. Георгіянець

Національний фармацевтичний університет, Харків

**Резюме:** проведено дослідження макро- та мікроскопічних ознак трави парила звичайного. Для ідентифікації даної сировини встановлені основні анатомічні ознаки. Отримані результати відповідали вимогам Європейської Фармакопеї статті «Agrimonu» та були використані при розробці вітчизняної монографії «Парила звичайного трава».

**Ключові слова:** стандартизація, Agrimonia eupatoria L., макро- та мікроскопічний аналіз.

**Вступ.** Парило звичайне (родина Розоцвіті) – *Agrimonia eupatoria* L. (Rosaceae) – багаторічна трав'яниста рослина, яка широко поширена у європейській частині Росії, України, на території Західного та Східного Сибіру, Далекого Сходу [2] та має достатню сировинну базу.

У народній та традиційній медицині використовують всі частини рослини. Препарати парила звичайного проявляють жовчогінну, противірусну, протизапальну, антиаритмічну, анагетичну, гемостатичну та протиракову дію [5-7]. У європейських країнах парило звичайне є офіційною лікарською рослиною та використовується у практичній медицині як в'яжучий та протизапальний засіб [3].

В Україні зареєстровані фітозасоби («Рега-лен» («Energy Group», Чехія), «Просталад» (ВАТ «Біолік», Україна)), що містять рідкі екстракти трави парила звичайного та застосовуються при захворюваннях печінки, жовчного міхуру, нирок та для лікування гіперплазії передміхурової залози. Тому актуальним є стандартизація сировини та розробка вітчизняної нормативної документації на траву парила звичайного.

Відомо, що трава парила звичайного входить до Європейської фармакопеї 6.0 (ЄФ), що містить монографію «Agrimonu» [4]. Гармонізація вимог Державної Фармакопеї України до ЄФ дозволяє використовувати дану монографію при розробці вітчизняної статті на сировину.

Одним з перших етапів стандартизації сировини та встановлення її відповідності до вимог діючої нормативної документації є проведення макро- та мікроскопічного аналізу, що й було обрано за мету в даній роботі.

Дослідження проводили на базі кафедри ботаніки НФаУ під керівництвом проф. А. Г. Сербіна. Досліди проводили за загальноприйнятими методиками [1], використовуючи мікроскоп

МС 10 з використанням окулярів Х5, Х10 та об'єктивів Х10, Х40 та фотокамеру Samsung PL50.

**Методи дослідження.** Об'єктом дослідження була трава парила звичайного, заготовлена в період масового цвітіння в різних регіонах України в 2009-2010 рр. Експеримент проводили на 7 серіях сировини. Для дослідження використовували цільну траву та подрібнену на порошок (355) [4]. Мікропрепарати готували з сухого порошку з використанням хлоральгідрату Р та з сировини, фіксованої у суміші спирт – гліцерин – вода (1:1:1). Анатомічну будову органів та їх частин аналізували на поперечних зрізах та препаратах з поверхні.

**Результати й обговорення.** *Макроскопічні ознаки* трави парила звичайного. Стебло, найчастіше, червонувате або зелене, циліндричне, слабо галузисте, вкрите довгими, прямими або сплутаними волосками. Листя непарно-перисто-розсічене з 3 або 6 пар великих сегментів та 2-3 пари менших сегментів між ними. Сегменти глибоко зубчасто-пильчасті, сіруваті, щільно опушені знизу і темно-зелені, менш опушені зверху. Суцвіття – верхівкова переривчаста колосоподібна, олистяна та опушена колосоподібна китиця. Приквіткові листочки маленькі, буруваті, густо опушені, розсічені на вузько-ланцетні частки, з яких середня значно видовжена, гостра. Квітки дрібні, пазушні, на дуже коротких квітконіжках, правильні, з подвійною п'ятичленною оцвітинею і дзвоникуватим, зеленим, борозенчастим, опушеним гіпантієм, увінчаним 4-рядним кільцем відстовбурчених, гачкуватих щетинок. Чашолистки за формою округло-яйцеподібні, загострені, вкриті сріблястими трихомами. Віночок складає 5 вільних, жовтогарячих, овальних чи обернено-яйцеподібних пелюсток. Тичинок 10, прикріплені до гіпантію по колу. Гінецей апокарпний, зав'язь одногізда. Несправжній плід

– сухий, борозенчастий, буруватий, чіпкий гіпантій з 1-2 кулястими, трохи сплюсненими горішками із шипиком.

**Мікроскопічні ознаки. Листок.** Були досліджені поверхневі мікропрепарати різних частин сегментів листової пластинки й прилистків, поперечні зрізи листової пластинки, головної жилки (стрижня) і черешка, а також епідерма з поверхні стрижня. Епідерма нижньої і верхньої сторін сегментів пластинки відрізняється за кількома ознаками.

Для нижньої епідерми (рис. 1 А) характерно: базисні клітини лопатеві, оболонки більш чи менш звивисті, дещо потовщені. Кількість продихів на 1 мм<sup>2</sup> значно вища, ніж у верхній епідермі. Продиховий апарат аномоцитного типу, замикаючі клітини найчастіше оточені 4-5 епідер-

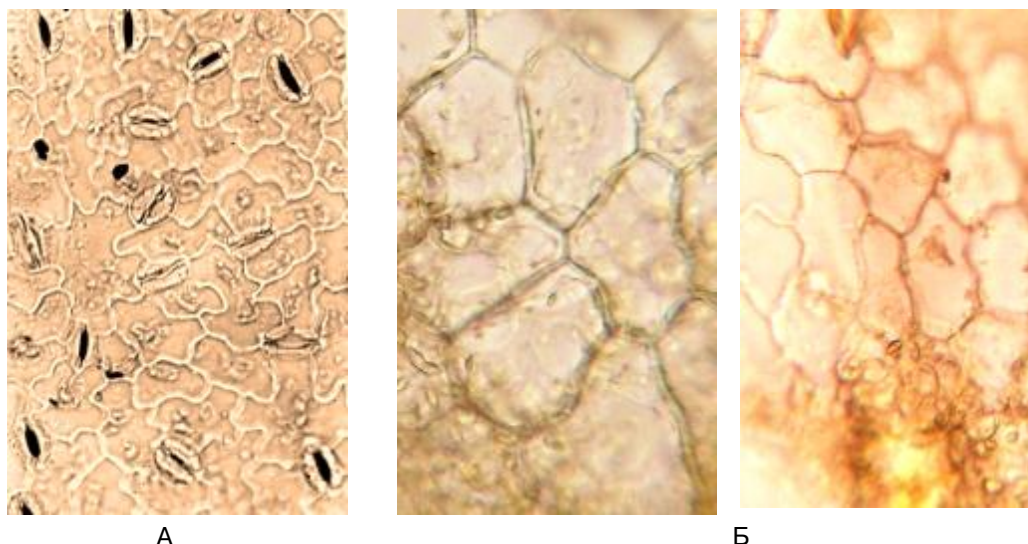
мальними клітинами. Опушеність трихомами рясна, щільна.

Для верхньої епідерми (рис. 1 Б) характерно: базисні клітини крупніші, округло-багатокутні, оболонки прямі або трохи хвилясті, тонкі, місцями пористі, подекуди помітні складочки кутикули. Продихи зустрічаються зрідка, опушеність менш щільна і рясна.

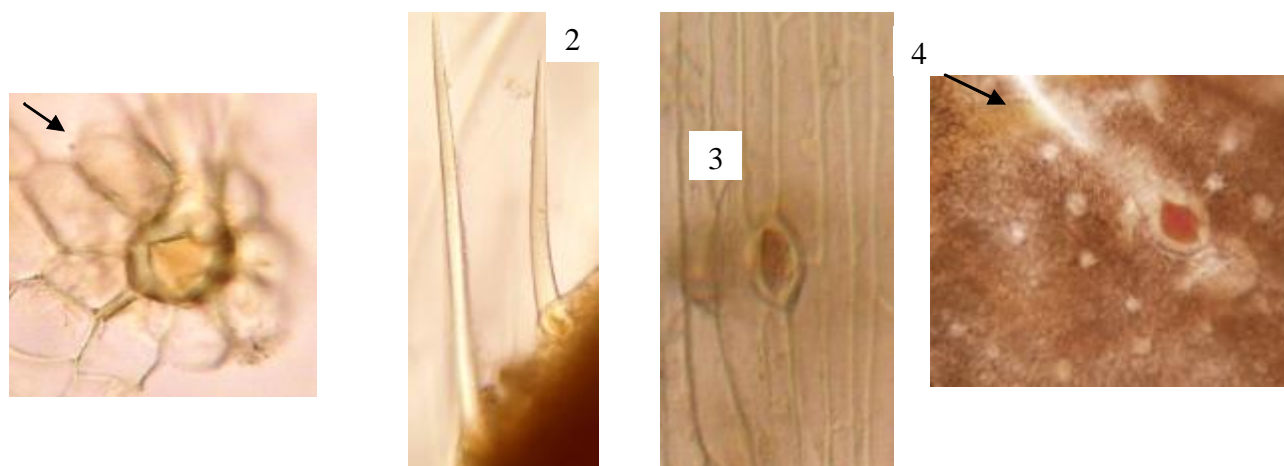
У нижній епідермі превалюють прості довгі волоски (рис. 2). Їх спільною ознакою є те, що вони одноклітинні, мертві, з потовщеною оболонкою. Розподілені по всій поверхні листя, але найрясніше вкривають жилки.

Серед простих волосків розрізняються дуже довгі, загострені волоски, схожі на батіг. Клітинна оболонка значно потовщена, кутинізована, з помірно бородавчастою кутикулою. Порожни-

### Фото мікропрепаратів



**Рис. 1.** Епідерма листової пластинки (вигляд із поверхні): А – нижня сторона, Б – верхня сторона.



**Рис. 2.** Фрагменти простих волосків: 1 – багатоклітинна розетка волоска (вигляд зверху), 2 – епідерма над жилкою, 3 – валик обламаного волоска, 4 – ромбоподібні кристали в мезофілі.

на клітини заповнена оранжево-бурим вмістом або повітрям. Базисна частина волоска розширена подібно краплі й занурена у підведену розетку, утворену 8-10 клітинами з потовщеними оболонками. Прості волоски іншої будови у великій кількості спостерігаються в епідермі, що вкриває жилки. Вони більш чи менш видовжені, тонкі, циліндричні, прямі чи звивисті, з потовщеною оболонкою і дуже вузькою порожниною. Їх основа в місці прикріплення утворює стовщений валик, який залишається добре помітним у разі обламування тіла волоска. По краю пластинки, особливо на зубчиках та над жилками локалізовані також гостро-конічні волоски, які коротші від попередніх, серпасті, спрямовані до верхівки сегментів.

Анатомічна будова листової пластинки дорзивентральна. Між клітинами стовпчастої одно-

двошарової хлоренхіми часті безбарвні клітини-ідіобласти з великими ромбічними кристалами кальцію оксалату (рис. 2.4.). Вони добре помітні на поперечних зрізах та в препаратах з поверхні (рис. 2.1). Губчастий мезофіл включає округло-лопатеві хлорофілоносні клітини, ідіобласти з темним аморфним вмістом та відмерлі клітини з друзами кальцію оксалату.

Залозисті трихоми (рис. 3) мають маленьку, але помітну, або видовжену 1-3-клітинну одну-рядну циліндричну чи розширену ніжку. Будова голівки різниється: вона темна, овальна, 2-, 4-, 6-, 8-, 10-клітинна, найчастіше ярусна, або безбарвна, куляста, одноклітинна, з опуклою кутикулою, під якою накопичується секрет.

Стрижень розсіченої пластинки на поперечному зрізі (рис. 4) овальної форми, із жолобком на абаксильній стороні. Поверхня рясніше, ніж сто-



Рис. 3. Залозисті головчасті трихоми.

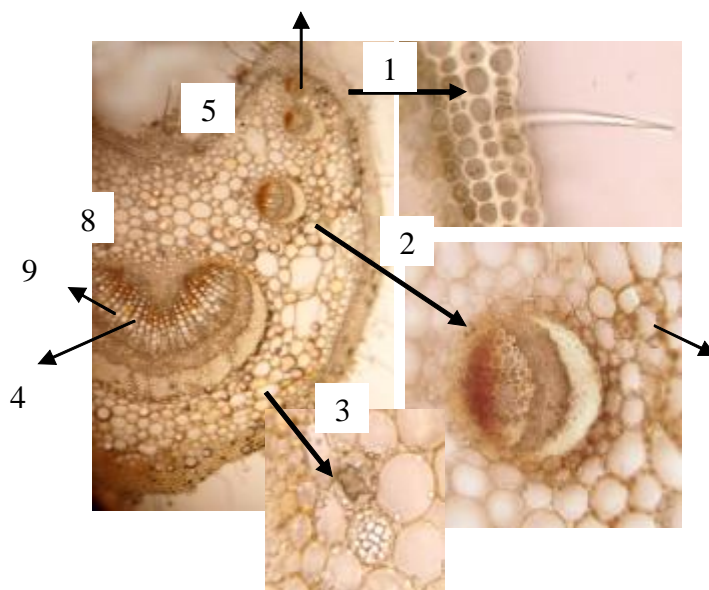


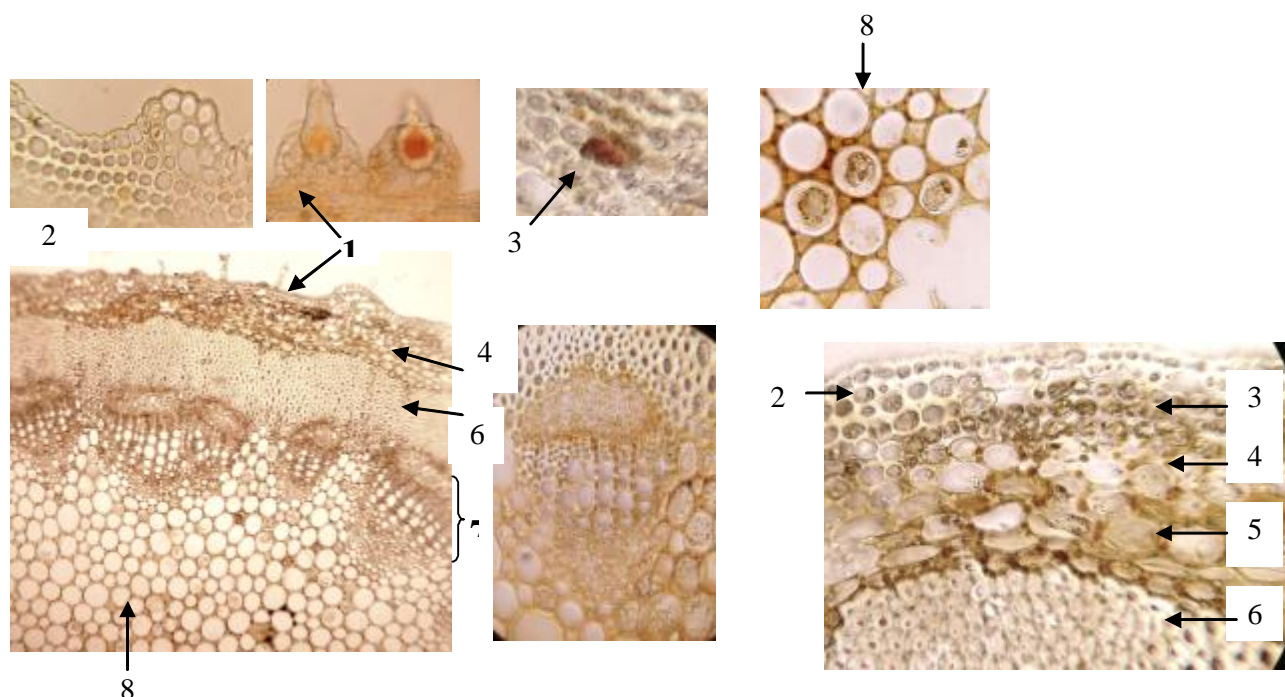
Рис. 4. Поперечні зрізи осьової частини листка.

рони пластинки, опушена залозистими і видовженими простими трихомами (рис. 4.1). Під епідермою – 3-6-шарова кутова коленхіма (рис. 4.2). Паренхіма пухка, з крупними простими крохмальними зернами і кристалами кальцію оксалату (рис. 4.3). Провідну систему складають 5-6 колатеральних судинно-волокнистих пучків: центральний великий (рис. 4.4) і по 2-3 бічних дрібніших (рис. 4.5, 4.6), розміщених ближче до крилець абаксіальної сторони. Пучки оточені крохмаленосною ендодермою і супроводжуються обкладкою із друз (рис. 4.7). Флоема включає рівні за площею підковоподібні ділянки тонко- і товсто-стінних елементів (рис. 4.8). Паренхіма ксилеми містить пігментовані речовини (рис. 4.9).

**Стебло** (рис. 5). На препаратах з поверхні епідерма вузькоклітинна, продири зустрічаються подекуди, трихоми, типові для листка та інших

частин (рис. 5.1). Анатомічна будова змінюється від пучкової (у верхівковій зоні) до перехідної (середня зона) і безпучкової (нижня зона). Первинну кору складає 2-4-шарова, а у реберцях 7-8 шарова кутова коленхіма (рис. 5.2), яка поступово переходить у пухку коленхіматозну паренхіму (рис. 5.3) та крупноклітинну тонкостінну паренхіму (рис. 5.4) з великими друзами та ромбоїдними кристалами оксалату кальцію. У молодих частинах на межі з центральним циліндром добре вирізняється ендодерма (рис. 5.5). Під нею – 10-20-ти шарове міцне кільце дуже потовщеної, пористої перичиклічної склеренхіми (рис. 5.6). Провідні пучки відкриті колатеральні (рис. 5.7), ксилема промениста.

У разі перехідної будови головні провідні пучки чергуються з додатковими, що розміщені по одинці чи з'єднані по декілька між собою або з



**Рис. 5.** Фрагменти поперечних зрізів стебла: 1 – епідерма з трихомами, 2 – коленхіма, 3 – коленхіматозна паренхіма, 4 – паренхіма кори, 5 – ендодерма, 6 – склеренхіма, 7 – провідний пучок, 8 – серцевинна паренхіма.

головними пучками. Безпучкова будова формується в наслідок злиття головних і додаткових пучків та появи суцільного вузького кільця дрібноклітинної флоєми та широкого, хвилястого з боку серцевини, багатшарового кільця ксилеми, в якій добре вирізняються вторинні судинами великого діаметра і пористий лібриформ. Поміж паренхіми кори і серцевини часті секреторні ідіобласти з коричневим вмістом.

**Мікроскопічні ознаки порошку.** Сировину подрібнювали на порошок (355) (2.9.12) [4]. Отримали порошок жовто-зеленого кольору, який

переглядали під мікроскопом, використовуючи розчин хлоральгідрату Р. У порошок були виявлені:

- фрагменти епідерми листка з більш чи менш звивистостінними базисними клітинами та продирами аномоцитного типу (рис. 6);
- занурені у підведену 8-10 клітинну розетку, довгі, загострені прямі, вигнуті чи спіральні закручені одноклітинні трихоми з потовщеною оболонкою і бородавчастою кутикулою (рис. 7);
- менш видовжені, прямі чи звивисті, тонкі, циліндричні прості волоски з дуже вузькою по-



**Рис. 6.** Фрагменти епідерми листка з базисними клітинами та продихами аномоцитного типу.



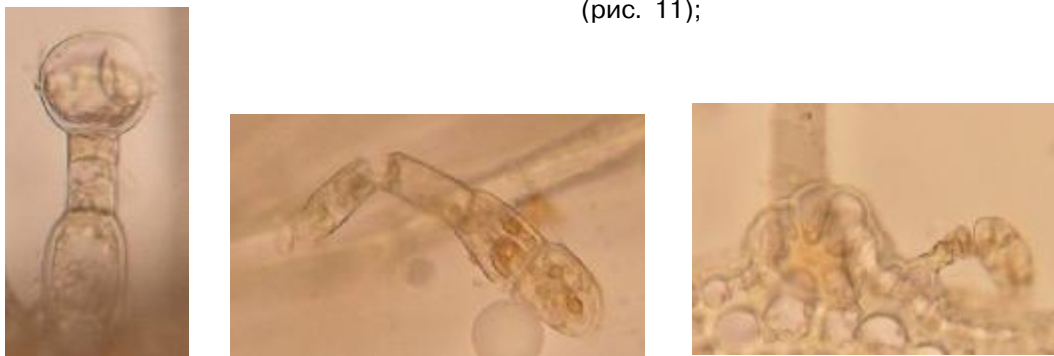
**Рис. 7.** Прості волоски, трихоми з потовщеною оболонкою та бородавчастою кутикулою.

рожниною і стовщеним валиком при основі, який залишається добре помітним у разі обламування тіла волоска (рис. 7);

- фрагменти епідерми із розеткою або валиком – залишками від обламаних простих волосків (рис. 7);
- коротші, гостро-конічні серпасті волоски по краю листка, спрямовані доверху (рис. 7, 8);
- залозисті трихоми з 1-3-клітинною однорядною циліндричною чи розширеною ніжкою і од-

ноклітинною сферичною або 2-, 4-, 6-, 8-, 10-клітинною овальною, найчастіше ярусною голівкою (рис. 8);

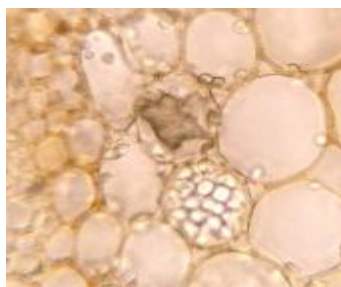
- фрагменти мезофілу листка з ромбічними кристалами кальцію оксалату та друзами (рис. 9);
- фрагменти корової та пористої, пухкої серцевинної паренхіми з простими крохмальними зернами й друзами (рис. 10);
- фрагменти жилок з обкладкою із друз, частини судин, спіралей, склеренхімних волокон (рис. 11);



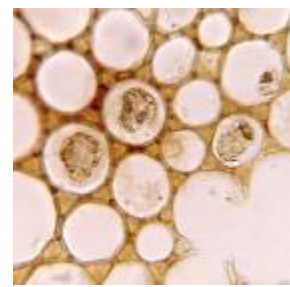
**Рис. 8.** Залозисті трихоми з 1-3-клітинною однорядною ніжкою і сферичною голівкою.



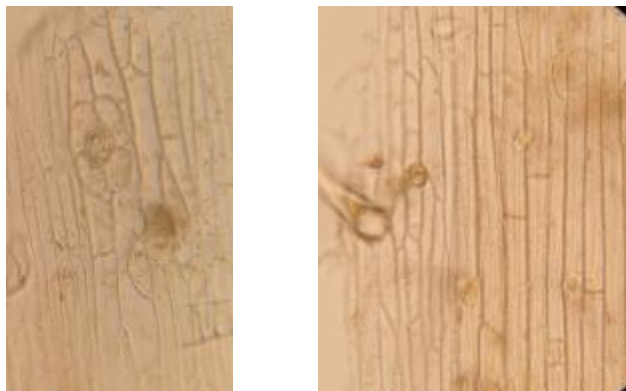
**Рис. 9.** Фрагменти мезофілу листка з ромбічними кристалами кальцію оксалату та друзами.



**Рис. 10.** Фрагменти корової, пористої, пухкої серцевинної паренхіми з простими крохмальними зернами та друзами.



- епідерма стебла з вузьких епідермальних клітин, продихів, волосків та їх основ (рис. 11);
- сферичні, трипорові пилкові зерна пилку з гладкою екзиною (рис. 11).



**Рис. 11.** Фрагменти жилок, частини судин, спіралей, склеренхімних волокон.

**Висновки. 1.** Проведено вивчення макрота мікроскопічних ознак трави парила звичайного та встановлені такі діагностичні ознаки:

- епідерма нижньої і верхньої сторін сегментів пластинки листа відрізняється за кількома оз-

наками, а саме, для нижньої епідерми характерно: базисні клітини лопатеві, оболонки більш чи менш звивисті, дещо потовщені; кількість продихів на 1 мм<sup>2</sup> значно вища, ніж у верхній епідермі; продиховий апарат аномоцитного типу, замикаючі клітини найчастіше оточені 4-5 епідермальними клітинами; опушеність трихомами рясна, щільна. Для верхньої епідерми характерно: базисні клітини крупніші, округло-багатокутні, оболонки прямі або трохи хвилясті, тонкі, місцями пористі, подекуди помітні складочки кутикули. Продихи зустрічаються зрідка, опушеність менш щільна і рясна;

- в епідермі є трихоми – прості та залозисті з потовщеною оболонкою і бородавчатою кутикулою;

- фрагменти мезофілу листка з ромбічними кристалами кальцію оксалату та друзами;

- фрагменти корової та пористої, пухкої серцевинної паренхіми з простими крохмальними зернами й друзами.

2. Отримані результати були використані для розробки вітчизняної нормативної документації на сировину трави парила звичайного – «Парила звичайного трава».

#### Література

1. Атлас по анатомии растений / Сербин А. Г., Караманова Л. С., Руденко В. П., Гонтовая Т. Н. – Х.: Колорит, 2006. – 86 с.
2. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / сост. И. Путырский, В. Прохоров. – Мн.: Книжный Дом. – М.: Махаон, 2000. – 656 с.
3. British Herbal Pharmacopoeia. – 1996. – 212 p.
4. European Pharmacopoeia. – 6.0<sup>th</sup> ed. – Strasbourg, Council of Europe, 2008.
5. G. Hong, Y.-H. Dai, P.-X. Liu, X. [et al.]. Advances in research on chemical constituents and pharmacological activities of *Agrimonia pilosa* / Hong G., Dai Y.-H., Liu P.-

X. [et al.]. // *Pharmaceutical Care and Research*. – 2008. – Vol. 8. – №5. – P. 362-366.

6. C.L. Hua, J.K. Lee, K.H. Cho [et al.]. Mechanism for the vascular relaxation induced by butanol extract of *Agrimonia pilosa* / Hua C.L., Lee J.K., Cho K.H. [et al.] // *Korean Journal of Pharmacognosy*, 2006. – Vol. 37. – № 2. – P. 67–73.

7. T. Murayama, N. Kishi, R. Koshiura [et al.]. Agrimoniin, an antitumor tannin of *Agrimonia pilosa* Ledeb., induces interleukin -1 / Murayama T., Kishi N., Koshiura R. [et al.] // *Anticancer Research*. – 1992. – Vol. 12. – № 5. – P. 1471-1474.

#### ИЗУЧЕНИЕ МАКРО- И МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ТРАВЫ *AGRIMONIA EURATORIA L.* (ROSACEAE)

Л. М. Серая, А. С. Напрасникова, В. А. Георгиянц

*Национальный фармацевтический университет, Харьков*

**Резюме:** проведено исследование макро- и микроскопических признаков травы репейника обыкновенного. Для идентификации данного сырья установлены основные анатомические признаки. Полученные результаты соответствуют требованиям Европейской Фармакопеи статье «*Agrimony*» и были использованы при разработке отечественной монографии «Репейника обыкновенного трава».

**Ключевые слова:** стандартизация, *Agrimonia eupatoria L.*, макро- и микроскопический анализ.

**STUDY OF MACRO – AND MICROSCOPIC CHARACTERISTICS OF HERBS AGRIMONIA EUPATORIA L. (ROSACEAE)****L. M. Sira, H. S. Naprasnikova, V. A. Heorhiyants***National University of Pharmacy, Kharkiv*

**Summary:** the research of macro- and microscopic signs of herbs Agrimony was carried out. To identify the given raw material basic anatomic features were established. The obtained results comply with the requirements of European Pharmacopoeia article «Agrimony» and were used to develop the national monographs «Agrimoniae herbae» .

**Key words:** standardization, Agrimonia eupatoria L., macro- and microscopic analysis.

*Рекомендована д-м фармац. наук, проф. С. М. Марчишин*

УДК 581.8:581.45:633.15:581.154

**АНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТКІВ ЕНДОСПЕРМАЛЬНОГО МУТАНТА КУКУРУДЗИ SUGARY-1**©**М. Ф. Ткаченко, В. М. Ковальов***Національний фармацевтичний університет, Харків*

**Резюме:** проведено анатомічне визначення загальних ознак та особливостей будови листків ендоспермального мутанта кукурудзи sugary-1.

**Ключові слова:** кукурудза, листки, мутація, анатомія.

**Вступ.** Кукурудза звичайна *Zea mays* L. родини Poaceae є найпоширенішою силосною та зерновою культурою на Україні. Завдяки високому ступеню мінливості, кукурудза стала одним із основних об'єктів генетичних технологій, які надійшли в масове виробництво в 90-х роках минулого сторіччя. В Україні на генетично модифіковану кукурудзу доводиться третина валового збору. З усіх вирощуваних генетичних форм найбільш популярною і широко культивованою є цукрова кукурудза – носій гена sugary-1 [14].

У медицині здавна використовують продукти переробки зернівок, стрижнів качанів та стовпчики з приймочками кукурудзи, але не використовують листки [8, 15, 13, 16]. Тому вивчення цієї сировини з метою її подальшого застосування в медичній практиці є актуальним.

**Методи дослідження.** Для проведення експерименту використовували листки кукурудзи sugary-1 зібрані в фазу молочно-воскової стиглості зернівок і швидко висушені на протягу при температурі 25-30 °С в темному приміщенні.

Для анатомічних досліджень використовували листки кукурудзи, фіксовані у суміші гліцерин: спирт : вода (3:2:1). Для анатомічного вивчення діагностичних ознак листків кукурудзи використовували 5 ліній ендоспермального мутанта sugary-1 [14]. Препарати готували за загальноприйнятими методиками [1, 10, 11]. Анатомічне вивчення діагностичних ознак листків проводили під мікроскопом МБИ-Г, використовували збільшення х 400 або х 600, фотографування мікропрепаратів проводили цифровим фотоапаратом Canon PowerShot A 620.

**Результати й обговорення.** Кукурудза – одна із небагатьох сільськогосподарських культур, яка має С-4 шлях фотосинтезу [6, 4, 9]. Адаптованість рослин до підвищення інсоляції, високої температури та посушливого клімату пов'язана з особливостями морфології рослини та анатомічної будови (рис. 1).

Листки крупні, лінійно-ланцетні або широколінійні завдовжки до одного метра, з піхвою і язичком; край листової пластинки цільні, хви-