

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ТА АНАТОМІЧНИХ ОЗНАК КОСМЕЇ ДВІЧІПЕРИСТОЇ (*COSMOS BIPINNATUS* SAV.) ТРАВИ

Аміна Дейнека, Ірина Журавель

Кафедра фармакогнозії та нутриціології  
Національного фармацевтичного університету

**Вступ.** Космея двічипериста (*Cosmos bipinnatus* Cav.), або мексиканська айстра, з родини айстрові (*Asteraceae*) є однорічною трав'янистою рослиною, яка поширена на південному заході США та у Мексиці [1]. Широко культивується в багатьох країнах світу, а також в Україні як декоративна рослина. Рослина багата на вуглеводи, фенольні та нітрогенвісні сполуки, речовини терпенової природи, ліпіди. Хімічний склад рослини та фармакологічну дію комплексів БАР вивчали вчені різних країн світу [1-9]. Виявлено протизапальну, антимікробну, антиоксидантну, гепатопротекторну, ларвіцидну, інсектицидну дію сировини та біологічно активних комплексів космеї двічиперистої [8-15]. Нами також проведено фітохімічні дослідження сировини космеї двічиперистої вітчизняного походження, що створює перспективи розробки лікарських засобів на її основі [16-18]. Для включення космеї двічиперистої до асортименту фармакопейних рослин України необхідно розробити критерії стандартизації сировини за вимогами ДФУ, серед яких є відповідність за морфологічними (ідентифікація А) та анатомічними (ідентифікація В) ознаками [19]. Для стандартизації нами було обрано космеї двічиперистої траву.

**Метою роботи** було вивчення морфологічних та анатомічних діагностичних ознак космеї двічиперистої трави.



А



Б

**Матеріали та методи.** Космеї двічиперистої трава (*Cosmos bipinnatus herba*) суміші найбільш популярних в Україні сортів Dazzler, Purity та Pink sensation космеї двічиперистої (*Cosmos bipinnatus* Cav.) була обрана об'єктом дослідження. Сировину заготовляли у фазі цвітіння рослини у липні – серпні 2023 – 2024 р. у Харківській області, Україна. Для досліджень використовували свіжу та повітряно-суху сировину, яку висушували у затінку. Анатомічну будову вивчали за допомогою мікроскопа Granum при збільшенні в 40-600 разів, фотографували камерою для мікроскопа ScienceLab DCM820, фото обробляли у програмах TSVIEW 7 та Adobe Photoshop CC 2021. Свіжу сировину для анатомічного дослідження фіксували у суміші етанол – гліцерин – вода (1:1:1), повітряно-суху сировину освітляли у хлоральгідраті. Для мікроскопічного вивчення були підготовлені препарати епідерми стебла, листка, язичкових та трубчастих квіток, листочків обгортки, а також поперечних перерізів стебла. Морфологічні ознаки сировини визначали візуально неозброєним оком та за допомогою лупи (x10).

Мікроскопічне дослідження проводилося на препаратах з поверхні за методикою, яка наведена в ДФУ, стаття 2.8.23 «Мікроскопічне дослідження лікарської рослинної сировини». Тип продихового апарату було визначено за методикою ДФУ, стаття 2.8.3, «Продихи та продиховий індекс» [19].

### Результати та обговорення

**Морфологічні ознаки досліджуваної сировини.** Ціла висушена трава космеї двічиперистої, зібрана у фазу цвітіння. Зовнішній вигляд рослини наведено на рис. 1.



В

**Рисунок 1. Зовнішній вигляд космеї двічіперистої сортів: А – Dazzler, Б – Pink sensation, В – Pyrity**

Сировина складається з цілих або частково подрібнених листків, стебел, суцвіть та квіток. Запах космеї двічіперистої трави характерний, особливо при

розтиранні. Зовнішній вигляд сировини представлено на рис. 2.



**Рисунок 2. Зовнішній вигляд висушеної космеї двічіперистої трави**

Стебла циліндричні, діаметром від 0,1 до 0,3 см, зеленого кольору, виповнені або порожнисті, опушені. Листкорозміщення супротивне. Листки прості, без прилистків, сидячі, стеблообгортні; в обрисі широко-яйцеподібний, двічіперисторозсічені або

перисторозсічені (біля квітконосів) на вузькі лінійні сегменти; жилкування перисте, жилки зверху вдавнені та значно виступають на нижній стороні; зеленого кольору, опушені. Довжина листка коливається від 4 до 16 см, ширина – від 2 до 10 см (рис.3).



**Рисунок 3. Зовнішній вигляд космеї двічіперистої листків**

Суцвіття – кошики на довгих квітконосах, діаметром 3-6 см. Загальне ложе суцвіття плоске, ямчасте, вповнене білою губчатою тканиною. Обгортка двоядна, з 8 листочків: внутрішні – пливчасті, напівпрозорі, блідо-зеленого кольору з фіолетовою загостреною верхівкою; зовнішні – зелені,

яйцеподібні зі значно видовженою верхівкою, горизонтально розчепірені. Середні квітки жовті, трубчасті, довжиною до 1см; крайові – несправжньоязичкові, забарвлені у червоно-фіолетовий, рожевий або білий колір, завдовжки до 3 см та 0,7-1,3 см завширшки (рис. 4).



**Рисунок 4. Зовнішній вигляд висушених суцвіть космеї двічіперистої**

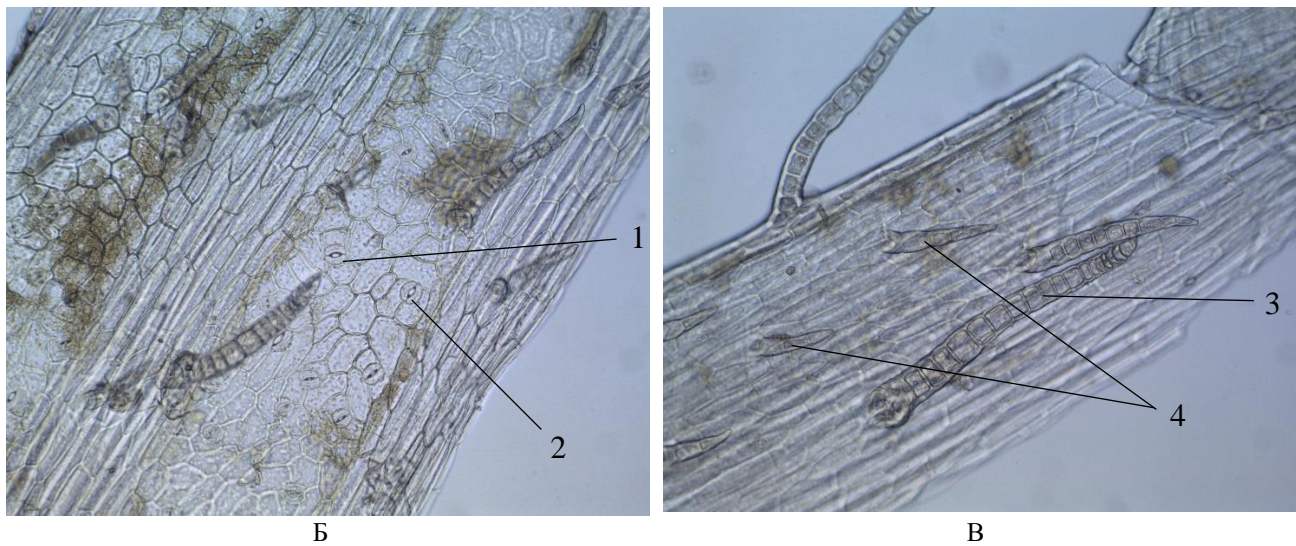
*Анатомічні ознаки.*

**Стебло.** Стебло округле, злегка ребристе, вповнене або порожнисте у центральній частині, опушене (рис. 5, А). На поперечному перерізі стебло має такі діагностичні ознаки: клітини епідерми овальні; під покривною тканиною на реберцях наявна кутова коленхіма (1), яка розташована в 3-4 ряди, між реберцями кора паренхіма (2) представлена окремими ділянками і включає клітини з бурим вмістом, ендодерма (3) добре помітна; центральний осьовий циліндр має перехідний тип будови, основні

відкриті колатеральні пучки (4) значно більші за розмірами, ніж додаткові (5), клітини серцевинних промінів (6) великі, серцевина частіше зруйнована. Поверхня вкрита однорядною епідермою з тонким шаром кутикули. Клітини багатокутні, з нерівномірно потовженими клітинними оболонками, по реберцях видовжені. Продири аноміцитного (1) та анізоцитного (2) типу (рис. 5, Б). На епідермі (рис. 5, В) розташовані прості трихоми двох типів: довгі багатоклітинні гусенецеподібні (3) та 2-3 клітинні конічні, дещо притиснуті до поверхні (4). Верхня частина стебла має незначне опушення.



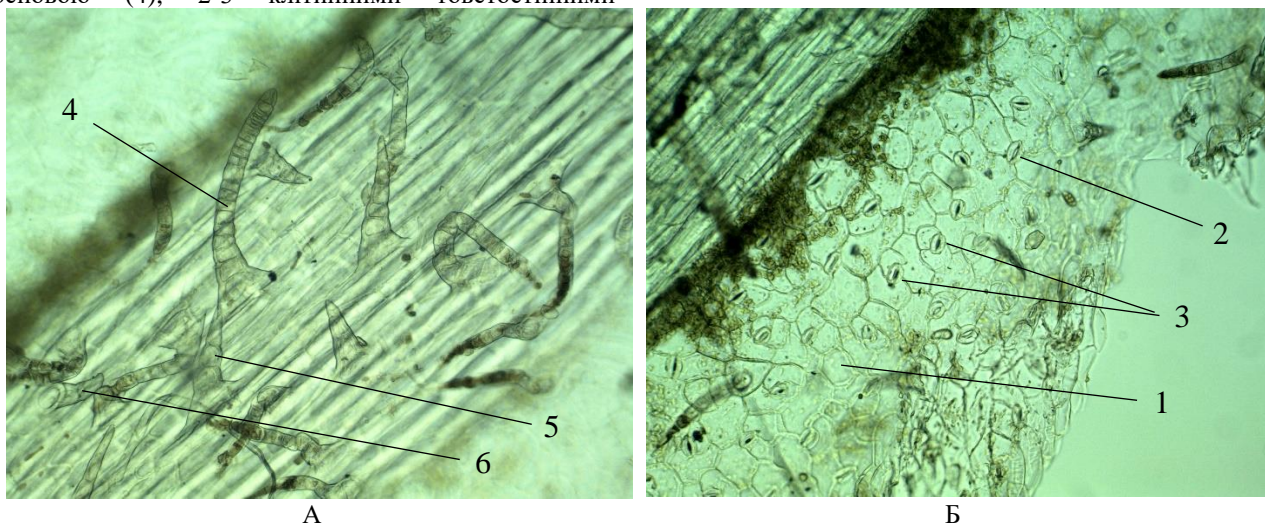
**А**

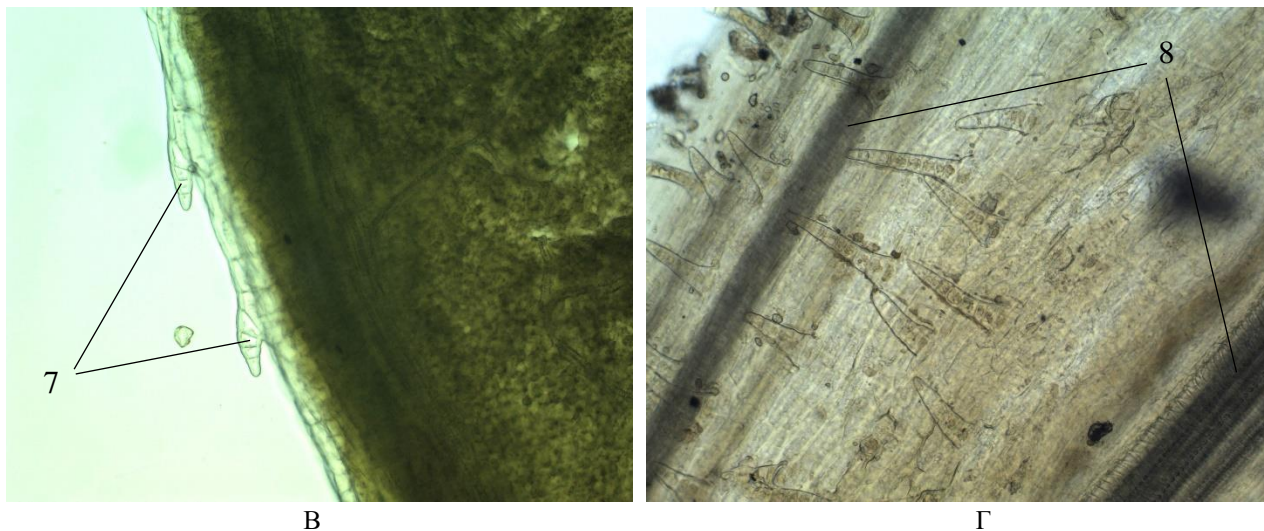


**Рисунок 5. Анатомічна будова стебла: А – фрагмент поперечного перерізу; Б – епідерма з продихами; В – епідерма із трихомами**

*Листок.* Клітини верхньої епідерми (рис. 6) паренхімні, багатокутні, слабо звивистостінні (1). Продихи аномоцитного (2) та анізоцитного (3) типу. Епідерма опушена криючими волосками: багатоклітинними гусенецеподібними з широкою основою (4), 2-3 клітинними товстостінними

конічними (5) та одноклітинними сосочкоподібними волосками (6). По краю листка наявні прості 3-4 клітинні товстостінні волоски (7). Жилки листка супроводжуються секреторними ходами з бурим вмістом (8).

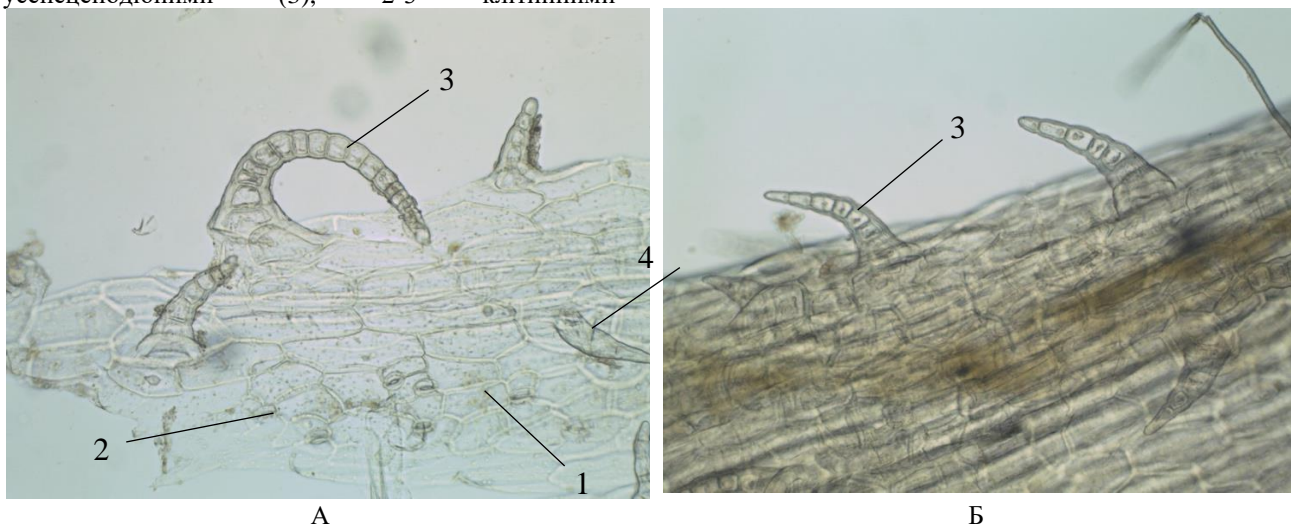




**Рисунок 6. Верхня епідерма листка: А – фрагмент біля жилки; Б – епідерма з продихами; В – прості волоски по краю листка; Г – трихоми та секреторні ходи з бурим вмістом**

Клітини нижньої епідерми (рис. 7) паренхімні, слабо звивистостінні (1), продихи аномоцитного типу (2). Трихоми представлені простими гусенцеподібними (3), 2-3 клітинними

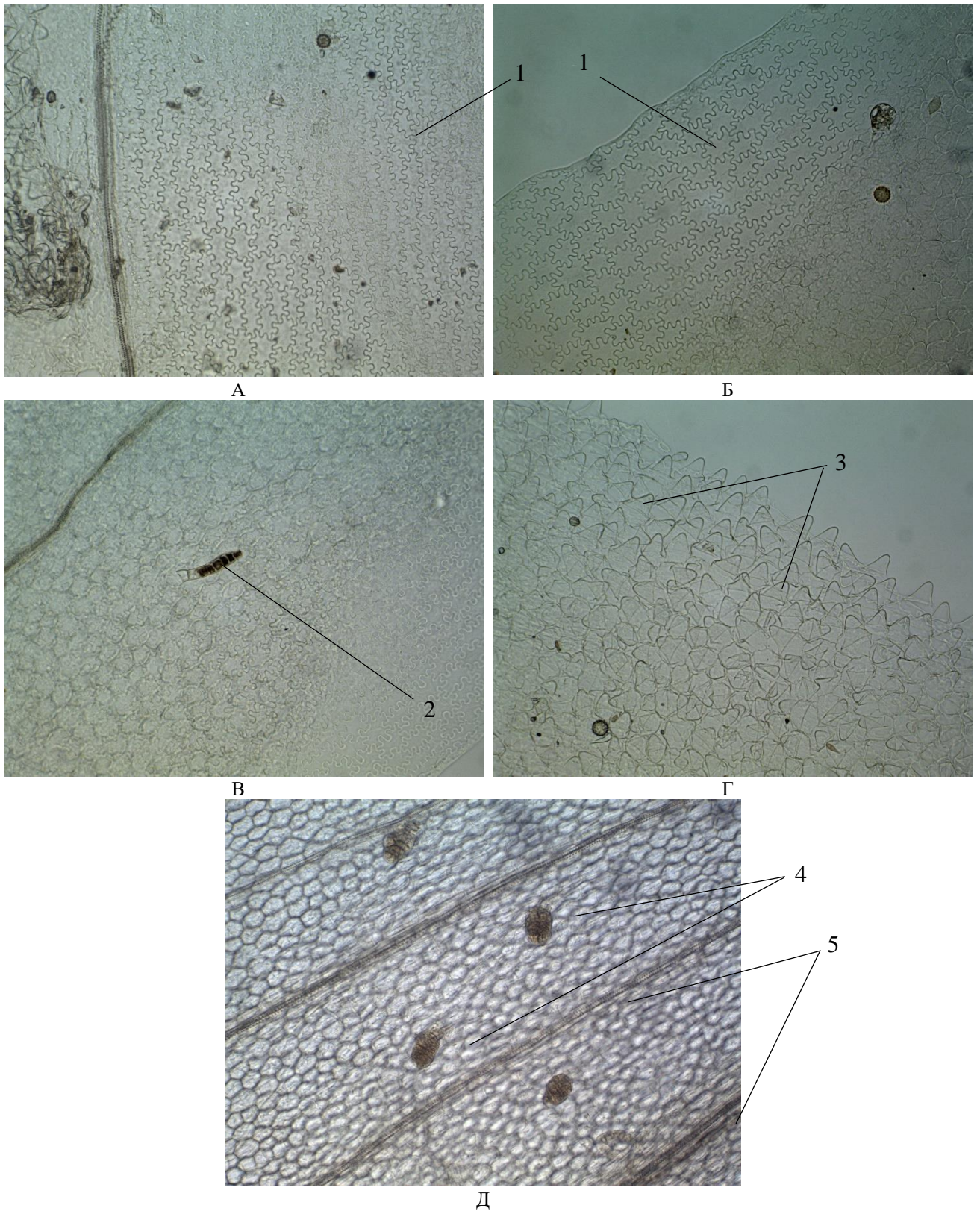
товстостінними волосками, які розташовані по всій поверхні листка, та одноклітинними сосочкоподібними по краю (4).



**Рисунок 7. Нижня епідерма листка: А – фрагмент епідерми з продихами та трихомами; Б – трихоми вздовж жилок**

*Квітки.* Клітини верхньої та нижньої епідерми крайових квіток (1), витягнуті вздовж жилок, клітинні стінки тонкі та хвилясті (рис. 8). Подекуди зустрічаються прості багатоклітинні волоски (2).

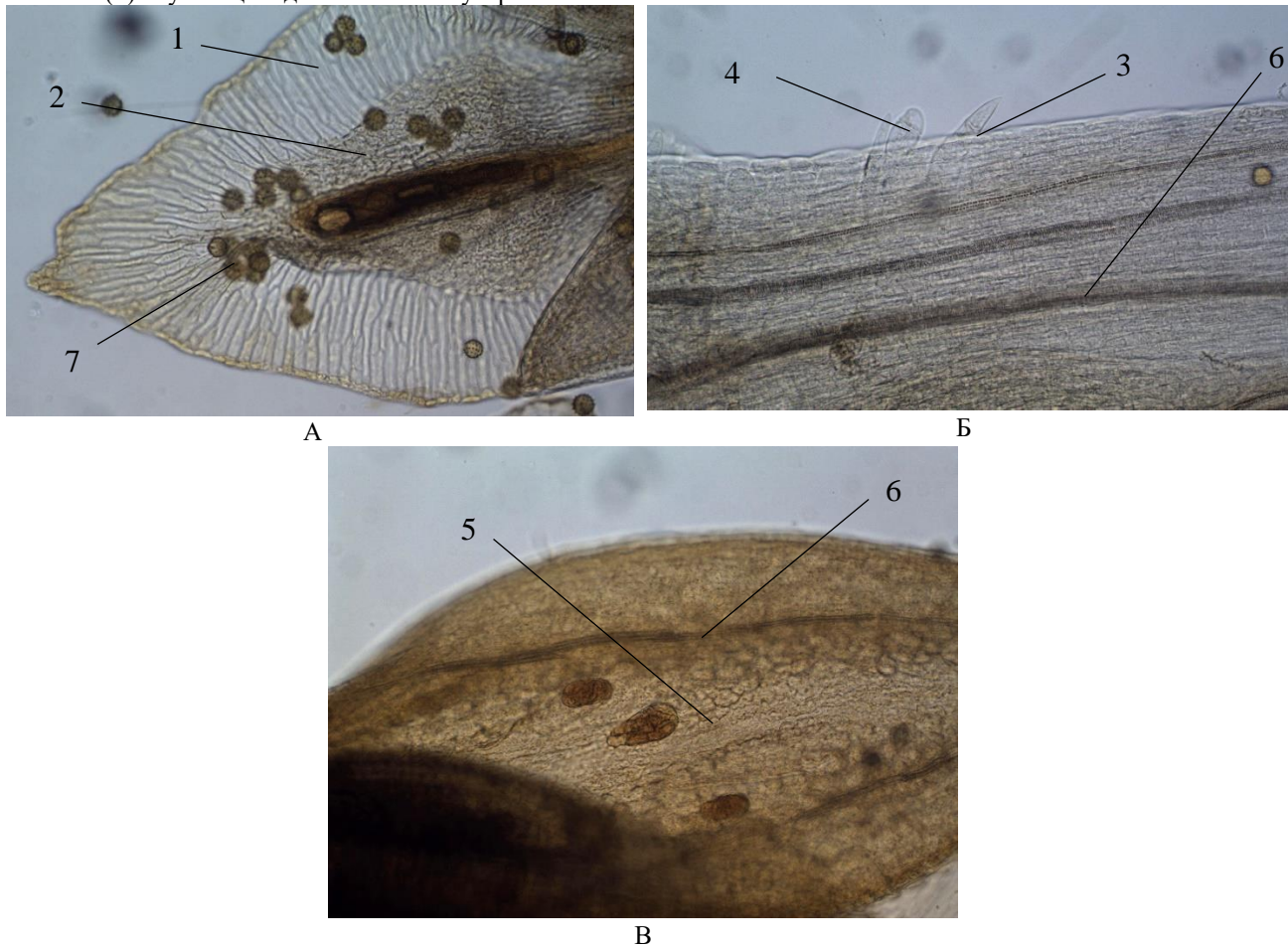
Сосочкоподібні волоски чисельні (3). Ефіроолійні залозки овальні, складаються з двох рядів клітин, що розташовані у чотири яруси (4). Жилки супроводжують секреторні ходи з бурим вмістом (5).



**Рисунок 8. Епідерма крайової квітки: А – верхня; Б – нижня; В – простий багатоклітинний волосок; Г – сосочкоподібні волоски; Д – ефіроолійні залозки та секреторні ходи з бурим вмістом**

Клітини епідерми трубчастих квіток (рис. 9) по краю паренхімні, прямо-, тонкостінні (1) та звивистостінні у центральній частині (2). Продири аномоцитного типу. Присутні прості багатоклітинні конічні (3) та залозисті волоски з багатоклітинною голівкою (4). Гусенецеподібні волоски зустрічаються

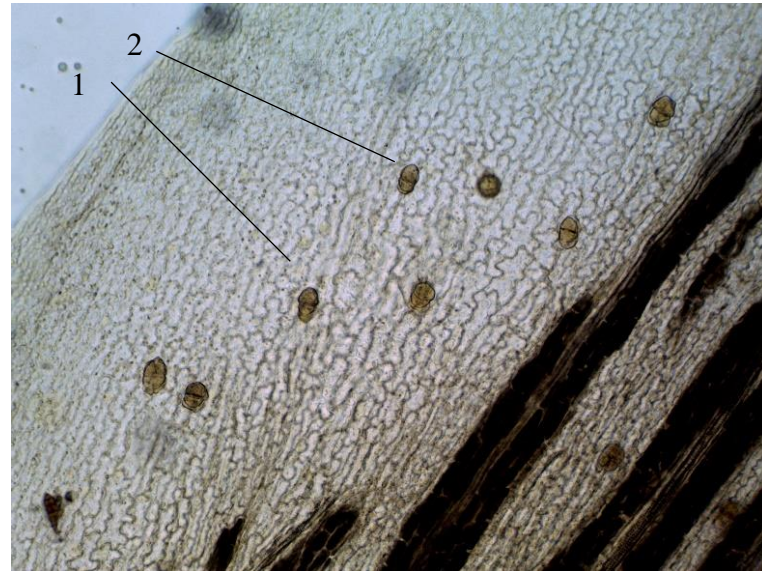
рідко. Ефіроолійні залозки типові для родини айстрових (5), присутні секреторні ходи з бурим вмістом (6). У мікропрепараті зустрічаються кулеподібні пилкові зерна (7) з гострозубчастою поверхнею.



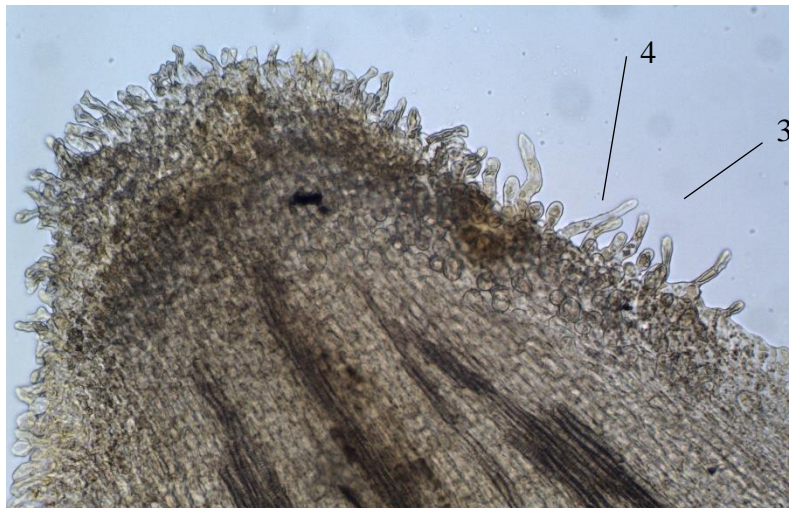
**Рисунок 9. Епідерма трубчастої квітки: А - епідерма та пилок; Б – волоски; В – ефіроолійні залозки та секреторні ходи з бурим вмістом**

Епідерма листочків зовнішньої обгортки звивистостінна з потовщеними оболонками (1), клітини витягнуті вздовж краю (рис. 10). На поверхні проглядаються ефіроолійні залозки (2), вздовж жилок розташовані секреторні ходи бурого кольору. Край

листочків опушений численними простими багатоклітинними (3) та булавоподібними (4) волосками.



А Б



В

Рисунок 10. Епідерма листочків зовнішньої обгортки: А – внутрішня; Б – зовнішня; В – волоски по краю



## Висновки

1. До морфологічних діагностичних ознак космеї двічіперистої трави цілої віднесено: стебла циліндричні, часто порожнисті у центральній частині, опушені. Листки перисторозсічені та двічіперисторозсічені на лінійні видовжені сегменти, сидячі, супротивні, опушені, жилкування перисте. Суцвіття кошики, розташовані на довгих квітконосах. Крайові квітки забарвлені у білий, рожевий або червоно-фіолетовий колір, серединні жовтого кольору. Запах сировини характерний.

2. До анатомічних діагностичних ознак досліджуваної трави віднесено: клітини верхньої та нижньої епідерми листка паренхімні, багатокутні, слабо звивистостінні, продихи аномоцитного, а на нижній епідермі ще й анізоцитного типу. Епідерма з обох боків опушена багатоклітинними гусенецеподібними з широкою основою, 2-3 клітинними товстостінними конічними та одноклітинними сосочкоподібними волосками. По краю листка наявні прості 3-4 клітинні товстостінні волоски. Жилки листка супроводжуються секреторними ходами з бурим вмістом. Клітини верхньої та нижньої епідерми крайових квіток, витягнуті вздовж жилок, клітинні стінки тонкі та хвилясті. Подкуди зустрічаються прості багатоклітинні волоски. Сосочкоподібні волоски чисельні. Жилки супроводжують секреторні ходи з бурим вмістом. Клітини епідерми трубчастих квіток по краю паренхімні, прямо-, тонкостінні та звивистостінні у центральній частині. Продихи аномоцитного типу. Присутні прості багатоклітинні конічні та залозисті волоски з багатоклітинною голівкою. Гусенецеподібні волоски зустрічаються рідко. На епідермі крайових та трубчастих квіток розташовані овальні ефіроолійні залозки, які складаються з двох рядів клітин, що розташовані у чотири яруси, присутні секреторні ходи з бурим вмістом та кулеподібні пилкові зерна з гострозубчастою поверхнею. Епідерма листочків зовнішньої обгортки звивистостінна з потовщеними оболонками, клітини витягнуті вздовж краю, край листочків опушений численними простими багатоклітинними та булавоподібними волосками, присутні ефіроолійні залозки та секреторні ходи з бурим вмістом.

### Перспективи подальших досліджень.

Одержані експериментальні дані будуть використані для стандартизації рослинної сировини космеї двічіперистої.

## Study of morphological and anatomical characteristics of *Cosmos (Cosmos bipinnatus cav.)* Herb

Amina Deineka, Irina Zhuravel

**Abstract.** *Cosmos bipinnatus* Cav., or Mexican aster, from the aster family (*Asteraceae*) is an annual herbaceous plant that is common in the southwestern

United States and Mexico. It is widely cultivated in many countries of the world, as well as in Ukraine as an ornamental plant. The plant is rich in carbohydrates, phenolic and nitrogen-containing compounds, terpene substances, and mineral elements. The chemical composition of the plant and the pharmacological effect of BAS complexes by scientists from different countries of the world have been studied. The anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, hepatoprotective, larvicidal, and insecticidal effects of raw materials and biologically active complexes of *cosmeia bipinnate* have been revealed. We also conducted phytochemical studies of the raw materials of this plant of domestic origin, which creates prospects for the development of medicinal products based on it. In order to include *cosmeia bipinnate* in the assortment of pharmacopoeial plants of Ukraine, it is necessary to develop criteria for standardization of raw materials according to the requirements of the Federal State Administration of Ukraine, among which there is conformity according to morphological (identification A) and anatomical (identification B) features. For standardization, we chose *cosmeia bipinnate* herb. **The aim of the work** was to study the morphological and anatomical diagnostic features of the *cosmeia bipinnate* herb. **Materials and methods:** *Cosmos bipinnatus* herb, a mixture of the most popular in Ukraine varieties Dazzler, Purity and Pink sensation *Cosmos bipinnatus* Cav., was chosen as the research object. The raw material was harvested in the flowering phase of the plant in July - August 2023 - 2024 in the Kharkiv region, Ukraine. For the experiments, fresh and air-dried raw materials were used, which were dried in the shade. The anatomical structure was studied using a Granum microscope at a magnification of 40-600 times, photographed with a ScienceLab DCM820 microscope camera, the photos were processed in TSView 7 and Adobe Photoshop CC 2021 programs. Fresh raw materials for anatomical research were fixed in a mixture of ethanol - glycerol - water (1:1:1), air-dried raw materials were clarified in chloral hydrate. Preparations of the epidermis of the stem, leaf, ligulate and tubular flowers, bracts of involucre, as well as cross-sections of the stem were prepared for microscopic study. Morphological characteristics of raw materials were determined visually with the naked eye and with a magnifying glass (x10). **Results and discussion.** the following morphological diagnostic features of *cosmeia bipinnate* whole herb include: cylindrical stems, often hollow in the central part, pubescent. The leaves are pinnatisected and double pinnatisected into linear elongated segments, sessile, opposite, pubescent, pinnate venation. Inflorescences are capitula located on long axes. The marginal flowers are colored in white, pink or red-purple color, the middle ones are yellow. The smell of raw materials is characteristic. Anatomical diagnostic features of the examined herb include: cells of the upper and lower

epidermis of the leaf are parenchymal, polygonal, with weakly sinuous walls, stomata of anomocytic type, and anisocytic type also on the lower epidermis. The epidermis is pubescent on both sides with multicellular caterpillar-like hairs with a broad base, 2-3 cell thick-walled conical and unicellular papilla-like hairs. There are simple 3-4 cell thick-walled hairs along the edge of the leaf. Secretory ducts with brown contents accompany the veins of the leaf. The cells of the upper and lower epidermis of marginal flowers are elongated along the veins, the cell walls are thin and wavy. Sometimes there are simple multicellular hairs. Papillary hairs are numerous. Secretory ducts with brown contents accompany veins. The cells of the epidermis of tubular flowers are parenchymal at the edge, straight, thin-walled and tortuous in the central part. Stomata of the anomocytic type. Simple multicellular conical and glandular hairs with a multicellular head are present. Caterpillar hairs are rare. On the epidermis of marginal and tubular flowers, there are oval essential oil glands, which consist of two rows of cells arranged in four tiers, there are secretory ducts with brown contents and spherical pollen grains with a sharp-toothed surface. The epidermis of the leaves of the outer wrapper is convolute-walled with thickened membranes, the cells are elongated along the edge, the edge of the leaves is covered with numerous simple multicellular and club-like hairs, there are essential oil glands and secretory ducts with brown contents.

**Keywords:** *Cosmos bipinnatus* herb, *Cosmos bipinnatus* Cav., morphological characteristics, anatomical characteristics, microscopic examination, raw material standardization.

**Фінансування** проведених досліджень за рахунок фізичних осіб.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

## References

1. Bijani S, Gharari Z, Ahmadnia A, Danafar H, Sharafi A. A Comparative Study of Apigenin Content and Antioxidant Potential of *Cosmos Bipinnatus* Transgenic Root Culture. *Pharm Biomed Res*. 2021. Vol.7 No 2. P. 87-96. DOI:10.18502/pbr.v7i2.7361.
2. Margarida Teixeira, Lorenzo De Luca, Ana Faria, Matteo Bordiga, Victor de Freitas, Nuno Mateus, Hélder Oliveira. First Insights on the Bioaccessibility and Absorption of Anthocyanins from Edible Flowers: Wild Pansy, Cosmos, and Cornflower. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2024. Vol.17. No 2. 191. DOI: 10.3390/ph17020191.
3. Rasheeduz Zafar, Kiran Sharma. Occurrence of taraxerol and taraxasterol in medicinal plants. *Pharmacognosy Reviews*. Vol. 9. No 17. DOI:10.4103/0973-7847.156317.
4. Saito K. Distribution of flavonoids and related compounds in various parts of *Cosmos bipinnatus*. *Zeitschrift fur Pflanzenphysiol*. 1974. Vol.71. No1. P. 80-82. DOI:10.1016/S0044-328X(74)80190.
5. Saito K. Flavone glycosides in the ray flowers of *Cosmos bipinnatus*. *Planta Med*. 1976. Vol. 30. No 8. P. 349-355. DOI:10.1055/s-0028-1097742.
6. Saito K. Quantitative variation of flavonoids and related compounds in *Cosmos bipinnatus*. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. 1979. Vol. 48, No 2. P. 317-325. DOI: [10.5586/asbp.1979.026](https://doi.org/10.5586/asbp.1979.026).
7. Hyeong-Ju Jeon, Hyoung-Geun Kim. Phenolic compounds from the flowers of *Cosmos bipinnatus* and their anti-atopic activity. *Applied Biological Chemistry*. 2022. Vol. 65. No 3. DOI:10.3839/jabc.2022.028.
8. Jasti, Tejaswi; Senapathi, Manisha; Sasank, P; Bobbarala, Varaprasad; Prameela, Kandra. Evaluation of Anti-oxidant, Anti-microbial and Phytochemical analysis of different parts of *C. bipinnatus*. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2022. Vol. 15. No 4. P. 1455-1460. DOI:10.52711/0974-360X.2022.00241.
9. Buschhaus C, Hager D, Jetter R. Wax Layers on *Cosmos bipinnatus* Petals Contribute Unequally to Total Petal Water Resistance. *Plant Physiol*. 2015. Vol. 167. P. 80-88. DOI: 10.1104/pp.114.249235.
10. Akihisa T, Yasukawa K, Oinuma H, Kasahara Y, Yamanouchi S, Takido M, Kumaki K, Tamura T. Triterpene alcohols from the flowers of *Compositae* and their anti-inflammatory effects. *Phytochemistry*. 1996. Vol. 43. No 6. P. 1255-1260. DOI: 10.1016/s0031-9422(96)003433.
11. Olajuyigbe O, Ashafa A. Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oil of *Cosmos bipinnatus* Cav. Leaves from South Africa. *Iran. J. Pharm. Res*. 2014. Vol. 13, No 4. P. 1417-1423. DOI:10.22037/IJPR.2014.1581
12. Tejaswi Jasti, Manisha Senapathi, Sasank P, Varaprasad Bobbarala, Kandra Prameela. Evaluation of Anti-oxidant, Anti-microbial and Phytochemical analysis of different parts of *C. bipinnatus*. *Research J. Pharm. and Tech* 2022. Vol. 15. № 4. P.1455 – 1460. DOI: 10.52711/0974-360X.2022.00241.
13. Mohammad Saleem, Ha'z Akbar Ali, Muhammad Furqan Akhtar, Uzma Saleem, Ammara Saleem, Iram Irshad. Chemical characterisation and hepatoprotective potential of *Cosmos sulphureus* Cav. and *Cosmos bipinnatus* Cav. *Natural Product Research*. 2019. Vol. 33. No 6. P.897 – 900. Doi:10.1080/14786419.2017.1413557.
14. In-Cheol Jang, Jae-Hee Park, Eunju Park, Hae-Ryong Park, Seung-Cheol Lee. Antioxidative and antigenotoxic activity of extracts from cosmos (*Cosmos bipinnatus*) flowers. *Plant Foods Hum Nutr*. 2008. Vol. 63. No 4. P. 205-10. DOI: 10.1007/s11130-008-0086-8.
15. Modise S. A., Ashafa A. Larvicidal, pupicidal and insecticidal activities of *Cosmos bipinnatus*, *Foeniculum vulgare* and *Tagetes minuta* against *Culex quinquefasciatus* mosquitoes. *Tropical Journal of*

Pharmaceutical Research. 2016. Vol.15, No 5. P. 965-972. DOI:10.4314/tjpr.v15i5.10.

16. Deineka A., Zhuravel I. Study of phenolic compounds in *Cosmos bipinnatus* Cav. raw materials by HPLC. *Annals of Mechnikov's Institute*. 2023. No 2. P. 94–98. DOI:10.5281/zenodo.8046345.

17. Deineka A., Zhuravel, I. Research of triterpenoids and carotenoids in *Cosmos bipinnatus* Cav. raw materials. *Annals of Mechnikov's Institute*. 2023. No 3. P. 45–48. DOI:10.5281/zenodo.8324873.

18. Deineka A., Zhuravel, I. Research of mineral elements in *Cosmos bipinnatus* Cav. raw materials. *Annals of Mechnikov's Institute*. 2023. No 4. P. 57–59. DOI:10.5281/zenodo.10257089.

19. The State Pharmacopoeia of Ukraine: in 3 volumes / State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Quality of Medicines. 2nd edition. Kharkiv: State Enterprise 'Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Quality of Medicines. 2015. Vol. 1. 96. P. 573.