

ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ТА АНАТОМІЧНИХ ОЗНАК РОТИКІВ САДОВИХ (*ANTIRRHINUM MAJUS L.*) ТРАВИ

Софія Ільїна, Ірина Журавель

Кафедра фармакогнозії та нутриціології
Національного фармацевтичного університету

Вступ. В останні роки науковці світу приділяють все більше уваги пошуку нових джерел біологічно активних речовин (БАР) з метою розробки на їх основі лікарських засобів. Актуальним наразі є дослідження сировини рослин, які мають забезпечену сировинну базу. Серед таких рослин увагу привертають ротики садові (*Antirrhinum majus L.*) з родини подорожникові (*Plantaginaceae*). Ця рослина походить із західної частини Північної Америки та західного Середземноморського регіону, але її широко культивують у всьому світі через декоративну цінність [1]. Ротики садові також популярні в Україні завдяки яскравим квіткам незвичної форми. Їх вирощують майже в усіх регіонах країни. Ротики садові легко розмножуються насінням і добре ростуть на клумбах, бордюрах та в контейнерах [2]. Це багаторічна трав'яниста рослина. Вона має мичкувату кореневу систему, пряmostояче розгалужене стебло, яке досягає висоти від 25 до 120 см в залежності від сорту [3].

Окрім естетичної привабливості, ротики садові мають і наукову цінність, вони є одним із модельних видів у генетичних дослідженнях рослин [4, 5, 6]. Хімічний склад БАР ротиків садових представлений амінокислотами, іридоїдами, каротиноїдами, флавоноїдами, зокрема халконами та антоціанами, гідроксикоричними кислотами, монотерпенами [7, 8, 9, 10].

БАР, що містить рослина, обумовлюють її фармакологічну активність. Вченим із університету Thi-Qar (Ірак) було описано, що флавоноїди, зокрема аурони, та екстракти, які їх містять, були корисними для лікування захворювань, залежних від активності фосфодіестерази, таких як: деменція, неврологічна травма, депресія, тривога, психоз, когнітивна дисфункція, розлади навчання та пам'яті, а також ішемія центральної та периферичної нервової системи [11, 12].

Крім того, вченими Малазійського наукового університету було експериментально підтверджено протизапальну та протимікробну активність ротиків садових [13, 14]. Спеціалістами університету Inha

University (Корея) було вивчено інгібувальну дію екстракту квіток рослини на ріст клітин раку легень H1299 та товстої кишки HCT116 [15].

Зважаючи на результати досліджень хімічного складу рослини та фармакологічної дії екстрактів, сировина ротиків садових може бути перспективною для одержання лікарських засобів. Але рослина не входить до жодної фармакопеї країн світу, вона не є фармакопейною також і в Україні. Тому для подальшого застосування у доказовій медицині сировина ротиків садових потребує стандартизації.

Одним із критеріїв стандартизації, що регламентує Державна Фармакопея України, є ідентифікація рослинної сировини за її макроскопічними та мікроскопічними ознаками, що обумовлює актуальність теми дослідження [16].

Метою роботи було вивчення морфологічних та анатомічних діагностичних ознак ротиків садових трави.

Матеріали та методи

Об'єктом дослідження була ротиків садових трава (*Antirrhini majus herba*) суміші сортів Увертюра та Снепні. Сировина була заготовлена у фазі цвітіння рослин у серпні 2023 р. у Харківській області (Україна). Анатомічну будову вивчали за допомогою мікроскопа Granum, при збільшенні в 40-600 разів, фотографування здійснювали камерою для мікроскопа ScienceLab DCM820, фото були оброблені з використанням програми TSVIEW 7 та Adobe Photoshop CC 2021. Сировину для анатомічного дослідження фіксували у суміші етанол – гліцерин – вода (у співвідношенні 1:1:1). Для мікроскопічного вивчення були підготовлені препарати епідерми листової пластинки, стебла, епідерми віночка, чашечки а також поперечних перерізів стебла. Мікроскопічне дослідження проводилося на препаратах з поверхні за методикою, наведеною в ДФУ, стаття 2.8.23 «Мікроскопічне дослідження лікарської рослинної сировини». Тип продихового апарату було визначено також за ДФУ, стаття 2.8.3, «Продихи та продиховий індекс» [16]. Морфологічні ознаки висушених зразків сировини визначали візуально неозброєним оком та за допомогою лупи (x10).

Результати та обговорення

Морфологічні ознаки досліджуваної сировини. Ціла висушена трава ротиків садових, зібрана у фазу цвітіння. Зовнішній вигляд ротиків садових досліджуваних сортів наведено на рис. 1.



А



Б

Рисунок 1. Зовнішній вигляд ротиків садових: А – сорт Увертюра, Б – сорт Снепі

Сировина складається з цілих або частково подрібнених листків, стебел, суцвіть та квіток. Стебла циліндричні, діаметром від 0,1 до 0,5 см, зеленого кольору, опушені. Листки прості, короткочерешкові або майже сидячі, розташовані у верхній частині стебла почергово, а в нижній – супротивно. Листки опушені, з

верхнього боку зелені, з нижнього боку світліші, ланцетні або видовжено яйцеподібні, цілокраї, основа клиноподібна, верхівка загострена. Жилкування перисто-сітчасте, головна жилка чітко виділяється. Довжина листка коливається від 1 до 6 см, ширина – від 0,5 до 2 см (рис. 2).



Рисунок 2. Зовнішній вигляд листків ротиків садових

Квітки зигоморфні, двостатеві, з подвійною оцвітинуою, 3-5 см завдовжки, на коротких квітконіжках, зібрані по 8 – 30 в колосоподібні суцвіття. Чашечка п'ятичленна, розсічена, чашолистки ланцетні, опушені, довжиною до 8 мм. Віночок двогубий, зів віночка закритий виступом нижньої губи. Біля основи трубки наявне мішкоподібне випинання, забарвлення від

жовтого до рожево-фіолетового кольору (рис. 3). Тичинок чотири, вони вільні, на довгих тичинкових нитках, із незначно розширеною основою. Пиляки великі, жовті, складаються з двох овальних частин. Тип андроцею двосильний. Геніцей ценокарпний. Столпчик маточки видовжений, з невеликою приймочкою. Зав'язь верхня, утворена двома плодолистками.

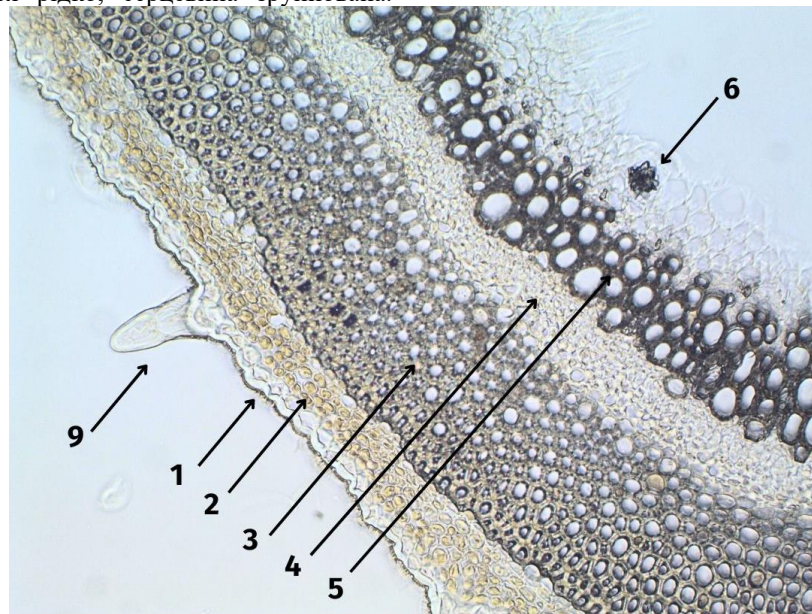


Рисунок 3. Зовнішній вигляд квіток ротиків садових

Анатомічні ознаки.

Стебло. На поперечному перерізі стебло округле, порожнисте, опушене (рис. 4, А). Покривна тканина – епідерма з кутикулою (1); 4-6 рядна кора паренхіма представлена хлоренхімою (2), центральний циліндр починається з багаторядної склеренхіми (3), має непучковий тип будови, кільце флоєми складається з 4-5 рядів клітин (4). Судини ксилеми округлої форми, різного діаметру, розташовані у 3-4 ряди (5). Паренхіма 4-5 рядна, наявні клітини-ідіобласти з великими друзами (6), які зустрічаються рідко, серцевина зруйнована.

Клітини епідерми з поверхні стебла багатокутні (7), витягнуті вздовж осі, з нерівномірно потовщеними клітинними оболонками. Продихи анізоцитного типу (8) (рис. 4, Б). На епідермі розташовані прості (9) та залозисті трихоми (10). Ніжка головчастих волосків конічна, інколи значно розширена донизу, складається з 2-5 клітин; голівка чашоподібної форми, містить безбарвний секрет. Прості волоски конічні, двоклітинні з округлою верхівкою (рис. 4,В).



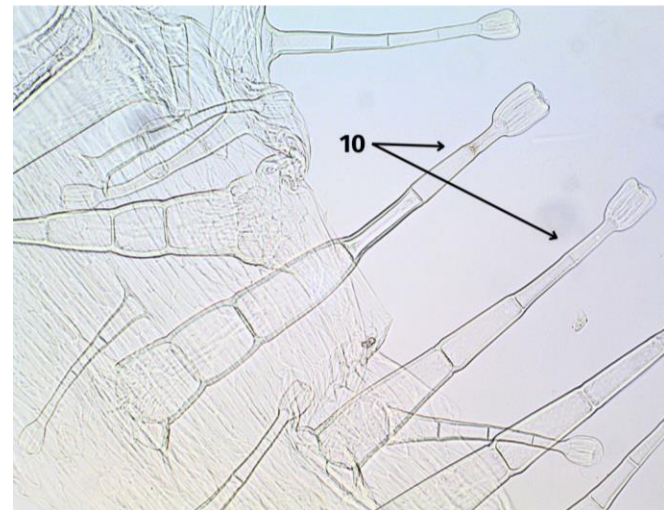
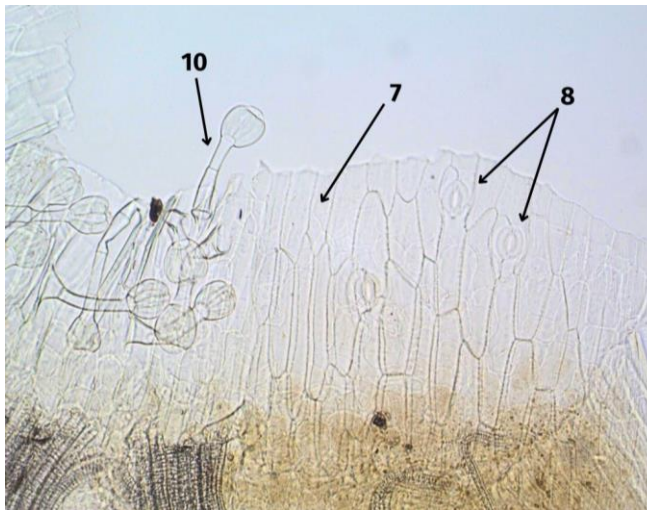


Рисунок 4. Анатомічна будова стебла: А – поперечний переріз стебла; Б – епідерма з продихами; В – епідерма стебла із залозистими трихомами.

Листок. Клітини верхньої епідерми (рис. 5) звивистостінні, з тонкими оболонками та кутикулою (1).

Нечисельні продихи аномоцитного типу (2). Покривна тканина слабо опушена простими (3) та короткими залозистими волосками (4).

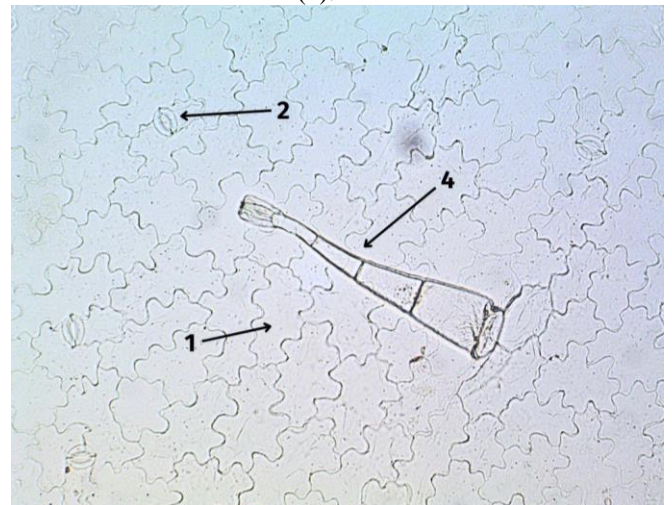
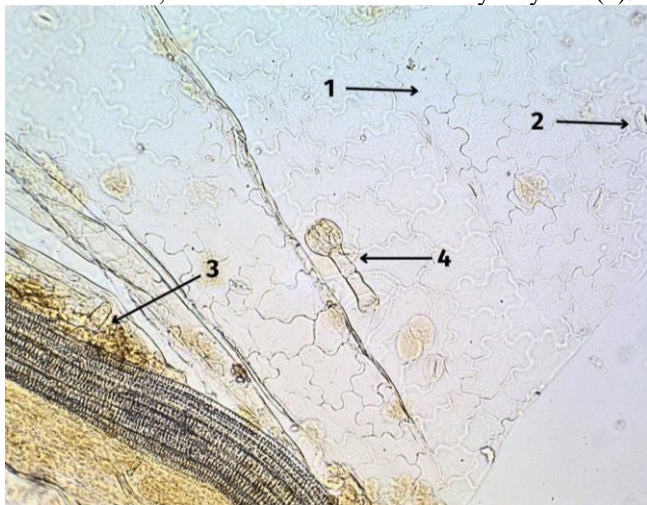


Рисунок 5. Верхня епідерма листка: А – фрагмент біля жилки; Б – залозистий волосок з багатоклітинною ніжкою

Клітини нижньої епідерми (рис. 6) паренхімні, звивистостінні (1), з чисельними продихами аномоцитного типу (2), з незначним опушенням

залозистими волосками (3). Біля основи волосків наявний шар кутикули (4).

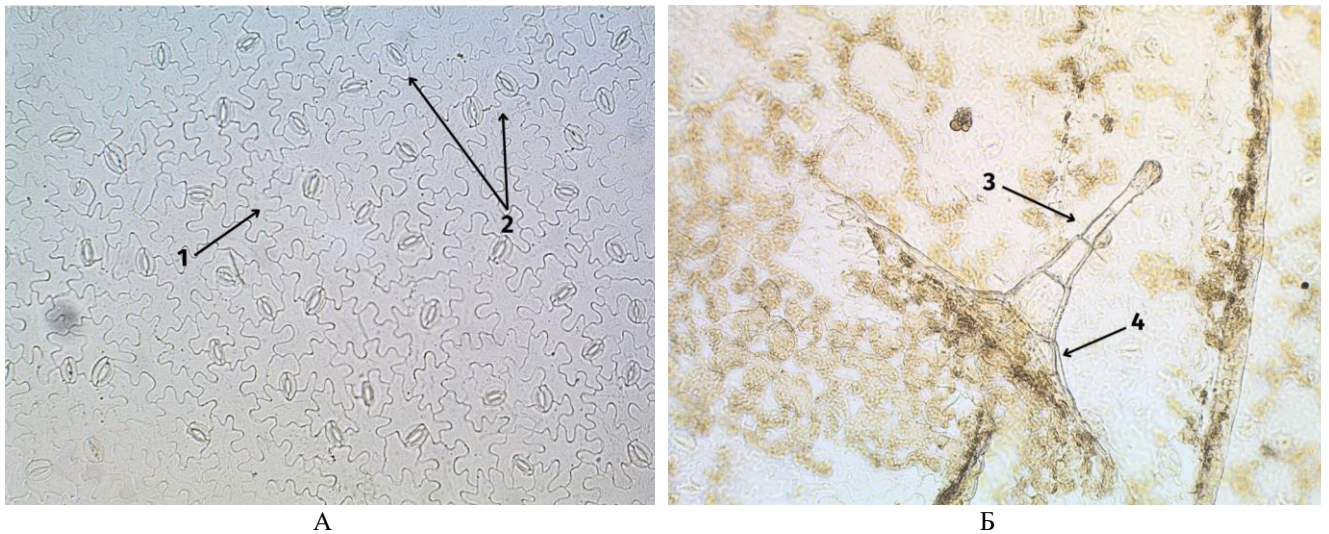


Рисунок 6. Нижня епідерма листка: А – продихи; Б – залозистий волосок з багатоклітинною ніжною

Квітка. Клітини епідерми чашолистка округлої форми (1), розміщені рівномірно, клітинні стінки тонкі. Чашечка густо опушена, з обох боків: наявні чисельні

багатоклітинні залозисті трихоми (2), прості волоски (3) зустрічаються подекуди (рис. 7).

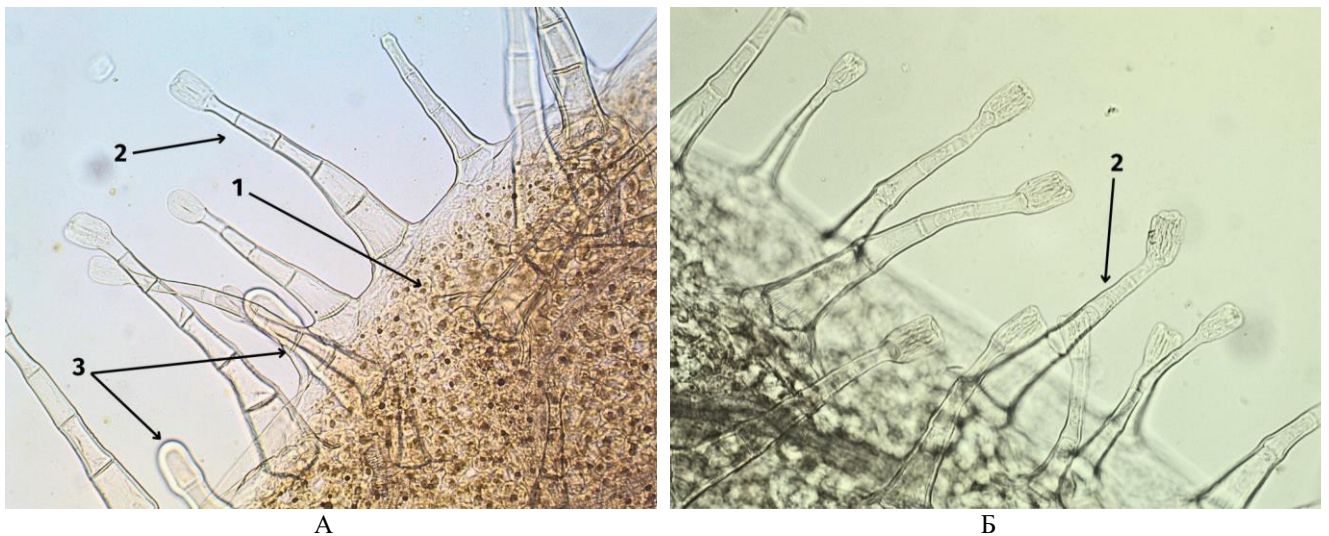


Рисунок 7. Епідерма чашолистка: А – зовнішня; Б – внутрішня

Клітини епідерми віночка (рис. 8) паренхімні, прямо-, тонкостінні (1). Клітинні стінки нерівномірно потовщені (2). Внутрішня поверхня трубки та зіву по виступах густо опушена довгими одноклітинними сосочкоподібними трихомами (3) з кулеподібною

верхівкою (4) жовтого кольору. Поверхня волосків бородавчаста. На зовнішній та внутрішній епідермі трубки та відгину зустрічаються головчасті волоски з багатоклітинною ніжною.



Рисунок 8. Епідерма віночка: А - епідерма з трихомами; Б - трихоми з кулеподібними верхівками

Висновки

1. До морфологічних діагностичних ознак ротиків садових трави цілої віднесено: стебла циліндричні, листки прості, ланцетні, розташовані у верхній частині стебла почергово, а в нижній – супротивно, жилкування сітчасте. Зигоморфні квітки зібрані у колосоподібне суцвіття. Чашечка п'ятичленна, розсічена, чашолистки ланцетні, опушені. Віночок двогубий, зів віночка закритий виступом нижньої губи. Біля основи трубки наявне мішкоподібне випинання, забарвлення віночка від жовтого до рожево-фіолетового кольору. Усі складові сировини опушені. Запах сировини слабкий.
2. До анатомічних діагностичних ознак досліджуваної сировини віднесено: наявність потовщених клітин епідерми з кутикулою, анізоцитний та аномоцитний типи продихового апарату, опушення залозистими та простими волосками, багаторядної склеренхіми та непучкового типу будови стебла.

Перспективи подальших досліджень. Одержані експериментальні дані будуть використані для стандартизації рослинної сировини ротиків садових.

Фінансування проведених досліджень за рахунок фізичних осіб.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Study of morphological and anatomical characteristics of Snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) Herb Sophya Ilyina, Iryna Zhuravel

Introduction. In recent years, scientists worldwide have been increasingly focused on searching for new sources of biologically active substances (BAS) with the goal of developing pharmaceuticals based on them. Currently, the study of plant raw materials that have a secured raw material base is of particular relevance. Among such plants,

garden snapdragons (*Antirrhinum majus* L.) from the *Plantaginaceae* family attract attention. The aim of this study was to examine the morphological and anatomical diagnostic characteristics of garden snapdragon herbs.

Materials and methods: the object of the study was garden snapdragon herb (*Antirrhini majus herba*) from the Overture and Snappy cultivar mix. The raw materials were harvested during the flowering phase of the plants in August 2023 in the Kharkiv region (Ukraine). The anatomical structure was studied using a Granum microscope at magnifications of 40-600 times; photography was carried out with a ScienceLab DCM820 camera for microscopes, and photos were processed using TSVIEW 7 and Adobe Photoshop CC 2021. The raw material for anatomical study was fixed in an ethanol – glycerin – water mixture (in a 1:1:1 ratio). For microscopic examination, preparations of the epidermis of the leaf blade, stem, corolla epidermis, calyx, and cross-sections of the stem were prepared. The morphological characteristics of dried raw material samples were determined visually with the naked eye and using a magnifying glass (x10). **Results and discussion.** The morphological diagnostic features attributed to the whole garden snapdragon herb include: cylindrical stems, simple lanceolate leaves arranged alternately at the top of the stem and oppositely at the bottom, with reticulate venation. Zygomorphic flowers are gathered in a spike-like inflorescence. The calyx is pentamerous, divided, with lanceolate sepals that are pubescent. The corolla is bilabiate, with the mouth of the corolla closed by the projection of the lower lip. A sac-like protrusion is present at the base of the tube, with corolla colors ranging from yellow to pink-purple. All components of the raw material are pubescent. The raw material has a weak scent. The anatomical diagnostic features of the studied raw material include: the presence of thickened epidermal cells with a cuticle, anisocytic and anomocytic types of stomatal apparatus, pubescence with glandular and

simple hairs, multilayered sclerenchyma, and a non-bundled type of stem structure.

Keywords: *Antirrhini majus herba*, Snapdragons, morphological characteristics, anatomical characteristics, microscopic examination, raw material standardization

References

1. García-Barruso, António Luis Crespi, et al. Mineral element composition in *Antirrhinum* subsection *Streptosepalum* (Plantaginaceae) in Western Europe (2012). *Environmental Science*. DOI:10.5209/REV_LAZA.2012.V33.40278
2. Wilson Y, Hudson A. The evolutionary history of *Antirrhinum* suggests that ancestral phenotype combinations survived repeated hybridizations. *Plant J.* 2011 Jun;66(6):1032-43. DOI:10.1111/j.1365-3113X.2011.04563.x.
3. Hudson, Andrew & Critchley, Joanna & Erasmus, Yvette. (2008). *Cultivating Antirrhinum*. CSH protocols. 2008. DOI: 10.1101/pdb.prot5051
4. Cristiano G, Palozzi E, Conversa G, et al. Effects of an Animal-Derived Biostimulant on the Growth and Physiological Parameters of Potted Snapdragon (*Antirrhinum majus* L.). *Front Plant Sci.* 2018 Jun 20;9:861. DOI: 10.3389/fpls.2018.00861.
5. Li M, Zhang D, Gao Q, et al. Genome structure and evolution of *Antirrhinum majus* L. *Nat Plants.* 2019 Feb;5(2):174-183. DOI: 10.1038/s41477-018-0349-9.
6. Piao, Chun Lan et al. The combination of R2R3-MYB gene *AmRosea1* and hairy root culture is a useful tool for rapidly induction and production of anthocyanins in *Antirrhinum majus* L. *AMB Express* 11 (2021): n. pag. DOI:10.1186/s13568-021-01286-6
7. Ramadan M., El-Shamy H.. Snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) seed oil: Characterization of fatty acids, bioactive lipids and radical scavenging potential. *Industrial Crops and Products.* Volume 42, March 2013, Pages 373-379. DOI:10.1016/J.INDCROP.2012.06.022
8. Kumar G. A review of the chemical constituents and pharmacological activities of *Antirrhinum majus* (snapdragon). *IP International Journal of Comprehensive and Advanced Pharmacology* 2022;7(2):72-76. DOI:10.18231/j.ijcaap.2022.013
9. Beninger CW, Cloutier RR, et al. The distribution of two major Iridoids in different organs of *Antirrhinum majus* L. at selected stages of development. *J Chem Ecol.* 2007 Apr;33(4):731-47. DOI: 10.1007/s10886-007-9253-x.
10. Tomassini L, Serafini M, et al. A new iridoid diglucoside from *Antirrhinum siculum*. *Nat Prod Res.* 2017 Jul;31(14):1594-1597. DOI: 10.1080/14786419.2017.1286482.
11. Al-Snafi, Ali. Therapeutic properties of medicinal plants: a review of medicinal plants with central nervous effects (part 1). *International Journal of Pharmacology & Toxicology / 5(3), 2015, 177-192*
URL: Al-Snafi, Ali. The pharmacological importance of *Antirrhinum majus* – a review. *Asian J of Pharm Sci & Tech* 2015; 5(4): 313-320. 5. 313-320.
12. Saqallah, FG (Saqallah, Fadi G.) ; Hamed, WM (Hamed, Wafaa M.) ; Talib, WH (Talib, Wamidh H.) In Vivo Evaluation of *Antirrhinum majus*. *Wound-Healing Activity. Scientia pharmaceutica.* 2018. №45. DOI: 10.3390/scipharm86040045
13. Saqallah, FG (Saqallah, Fadi G.), Hamed, WM (Hamed, Wafaa M.), Talib, WH (Talib, Wamidh H.), et al. Antimicrobial activity and molecular docking screening of bioactive components of *Antirrhinum majus* (snapdragon) aerial parts. *Heliyon.* 2022. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10391
14. Jina Seo, Jungjae Lee, Hyi Young Yang, et al. *Antirrhinum majus* L. flower extract inhibits cell growth and metastatic properties in human colon and lung cancer cell lines. *Food Science & Nutrition.* 2020. №8. p. 6259-6268. DOI: 10.1002/fsn3.1924
15. 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. 573 p. ISBN 978-966-97390-0-1.