

## МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ ЛІЗІАНТУСУ РАССЕЛА

Анна Олефіренко, Вікторія Кисличенко

Національний фармацевтичний університет  
України

### Вступ

Декоративні рослини здавна привертають увагу дослідників як перспективне джерело лікарських засобів із достатньою сировинною базою. До таких рослин належить лізіантус Рассела (*Lisianthus russellianus* Hook.), або еустома великоквіткова (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinners) родини Тирличеві (*Gentianaceae* Juss.), який у 70-ті роки минулого століття почали широко культивувати у багатьох країнах як декоративну рослину. Стебла густолистяні, листя сизувате, еліпсоподібне. Квітки дзвоникоподібні, до 8 см у діаметрі, немахрові або махрові, найрізноманітнішого забарвлення, від блакитного до червоного, а також білого, існують двоколірні та облямовані. В країнах з теплим кліматом лізіантус вирощують як однорічну рослину на квітниках і клумбах, в прохолодному кліматі надають перевагу горщиківій культурі. Завдяки здатності довготривалого зберігання у зрізаному стані його використовують в композиціях при оформленні інтер'єрів та урочистостей [4, 9, 13].

Оскільки лізіантус Рассела поширився територією Євразії порівняно недавно, хімічний склад рослини вивчений недостатньо. Відомо, що рослина містить ксантони (1-гідрокси-3,7-диметоксиксантон, 1-гідрокси-3,5-диметоксиксантон, 1-гідрокси-3,5,6,7-тетраметоксиксантон, еустомін (1-гідрокси-3,5,6,7,8-пентаметоксиксантон), 1-гідрокси-3,7,8-триметоксиксантон), секоїридоїди (генціопікрозид, свертіамарин, сверозид, еустомозид, еустоморозид та еустозид) та флавоноїди (похідні пеларгонідину, дельфінідину, кемпферолу, кверцетину та ізорамнетину) [1, 2, 7, 11, 14]. Жовте забарвлення квіток лізіантусу Рассела зумовлене наявністю каротиноїдів: неоксантину, віолаксантину, лютеїну, зеаксантину і  $\beta$ -каротину [3, 8].

У традиційній медицині лізіантус Рассела використовують для лікування закрепів, анорексії, лихоманки, туберкульозу, нервового виснаження [5, 9].

Більшість робіт щодо дослідження лізіантусу Рассела присвячена агротехніці його вирощування. У доступних джерелах вітчизняної та іноземної наукової літератури майже відсутні відомості щодо морфолого-анатомічного вивчення трави лізіантусу Рассела [6].

**Мета дослідження** – визначення морфологічних та анатомічних ознак трави (стебел, листя та квіток) лізіантусу Рассела сорту *Borealis* Apricot.

### Матеріали та методи

Для дослідження використовували траву лізіантусу Рассела сорту *Borealis* Apricot, заготовлену у серпні 2023 року в Харківській області (Україна). Морфологічне дослідження проводили на свіжих та висушених зразках рослини. Зовнішні ознаки визначали візуально та за допомогою лупи (x10). Для анатомічного дослідження сировину фіксували у суміші етанол – гліцерин – вода (у співвідношенні 1:1:1) [10]. Діагностичне мікроскопічне дослідження проводили на препаратах з поверхні за методикою ДФУ 2.0, том 1, загальна стаття 2.8.23 «Мікроскопічне дослідження лікарської рослинної сировини» [12]. Для цього робили поперечні зрізи стебла та листка, нижню і верхню епідерму листової пластинки та пелюстки. Анатомічну будову сировини досліджували за допомогою світлових мікроскопів «Ломо Мікмед-1» та «Granum» при збільшенні в 40-600 разів. Фотознімки робили за допомогою цифрової фотокамери «Digital camera for microscope DCM 300». Фотографії обробляли у комп'ютерній програмі «Adobe Photoshop CS3». Тип проточного апарату визначали за ДФУ 2.0, том 1, загальна стаття 2.8.3 «Продихи та продиховий індекс» [12].

### Результати й обговорення

**Морфологічні ознаки.** Не подрібнена сировина складається з цілих листків, стебел та квіток. Стебло – трав'янисте, прямостояче, зеленого кольору, до 100 см завдовжки, без опушення, злегка потовщене у вузлах, починаючи з середини від нього розгалужуються довгі квітконоси (рис. 1, 2). Стебло на поперечному перерізі округле. Листки безчерешкові, сидячі, супротивні, прості, голі, від 2,5 до 10 см завдовжки та від 1,5 до 4,5 см завширшки (рис. 1, 3). Лінійні параметри листових пластинок плавно знижуються від нижніх до середніх, а потім до верхніх. Листкова пластинка нижніх листків яйцеподібної форми, верхніх – лінійно-ланцетної. Край листової пластинки цільний, основа клиноподібна, стеблеобгортна, верхівка – загостреної форми. З нижнього боку чітко проглядається опукла основна жилка. Тип жилкування – дугоподібний. Колір листової пластинки з верхнього боку голубувато-зелений, нижнього – зелений із сизуватим відтінком. Запах при розтиранні трав'янистий. Квітки великі, двостатеві, актиноморфні, на довгих тонких квітконіжках. Оцвітина подвійна. Віночок дзвоникоподібний, махровий (до 20 пелюсток), абрикосового забарвлення, від 3 до 8 см в діаметрі (рис. 1, 4). Квітколоже плоске. Чашечка глибока, лійкоподібна, чашолистків 5, вони зеленого кольору, зростаються лише біля основи. Віночок в бутонах скручений. Пелюстки 20-55 мм завдовжки, овальної, майже округлої форми, розширені вгорі, зрілі тільки основою, розташовані колами. Форма верхнього краю пелюстки пласка, без війок по краю. На одному пагоні розташовано від 11 до 32 квіток, які розкриваються по черзі. Гінецей ценокарпний, складається з двох плодолистків, що утворюють верхню одногізду зав'язь. Зав'язь однокамерна, біля основи знаходиться

нектароносний диск. Стовпчик маточки тонкий, циліндричний, гладенький, приймочка – дволопатева. Тичинок 3-4, вони вільні, однакові за довжиною.

Тичинкові нитки прямі, довжиною 1 см. Пиляки складаються з двох частин, з'єднаних в'язальцем, темно-жовтого забарвлення.



Рис. 1 Зовнішній вигляд лізіантусу Рассела сорту *Borealis Apricot*



Рис. 2 Зовнішній вигляд різаних сухих стебел лізіантусу Рассела сорту *Borealis Apricot*

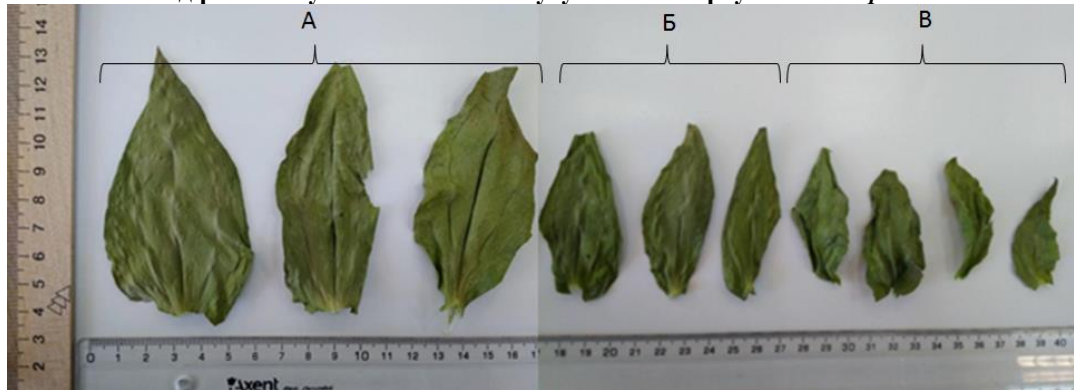


Рис. 3 Зовнішній вигляд сухих листків лізіантусу Рассела сорту *Borealis Apricot*: А – нижні, Б – середні, В - верхні



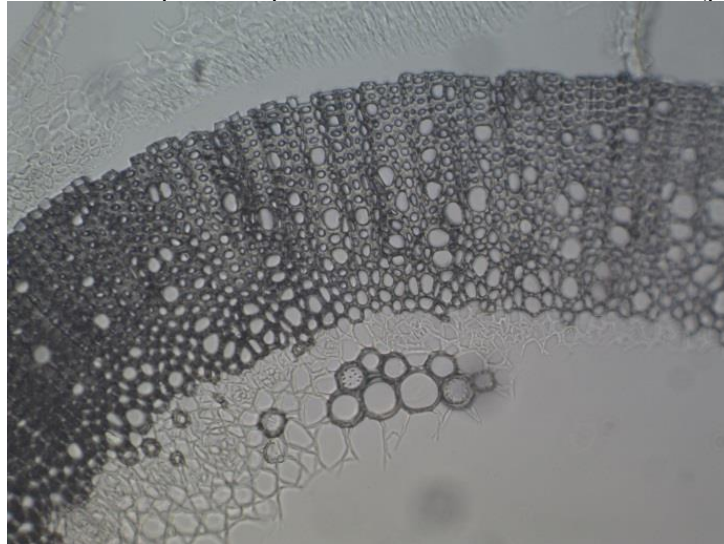
Рис. 4 Зовнішній вигляд сухих квіток лізіантусу Рассела сорту *Borealis Apricot*

Подрібнена сировина складається зі фрагментів листків, стебел, пелюсток та чашечок різної форми розміром 4-7 мм. Запах слабкий.

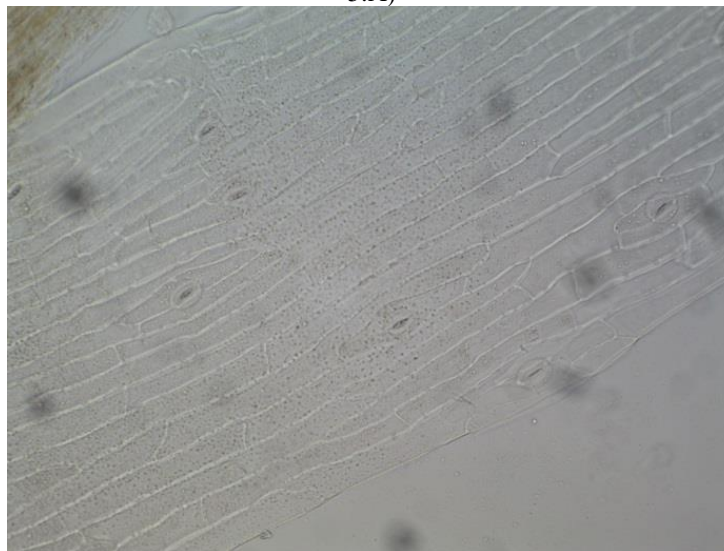
*Анатомічні ознаки.*

*Стебло.* В обрісі поперечний зріз стебла округлий. Епідермальні клітини прозенхімної форми з пористими оболонками. Продихи парацитні. Продихова щілина розташована вздовж стебла. Анатомічна будова центрального циліндра безпучкова. На зрізах під епідермою видно 2-3 шари пластинчастої коленхіми з хлоропластами і шар ендодерми із

чотирикутних клітин. Кільце вторинної флоєми центрального циліндру, відмежоване від кори ендодермою, а від ксилеми – камбієм, складає 5-7 шарів вузькопросвітних ситоподібних трубок. Ксилема неоднорідна: безпосередньо під камбієм знаходиться опорно-провідний комплекс із трахеїд і лібриформу. У молодих стеблах кільце більш вузьке (7-9 шарів клітин), а у потовщених – багат шарове і переходить у розсіяно судинну частину. Серцевина у серединній частині через деякий час руйнується. В серцевинній паренхімі присутні клітини з потовщеними оболонками (рис. 5).



5.A)

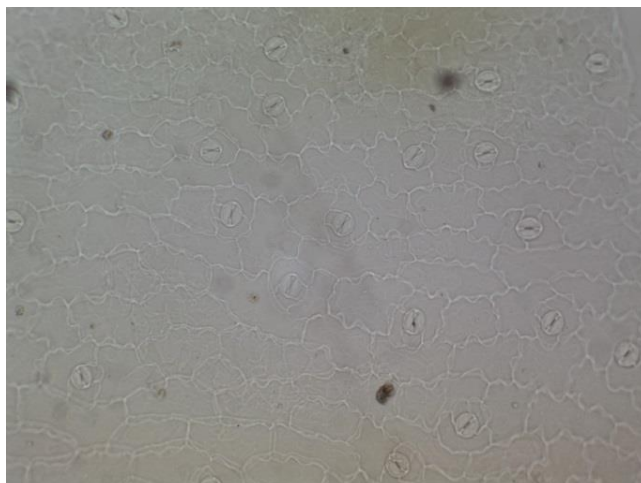


5.B)

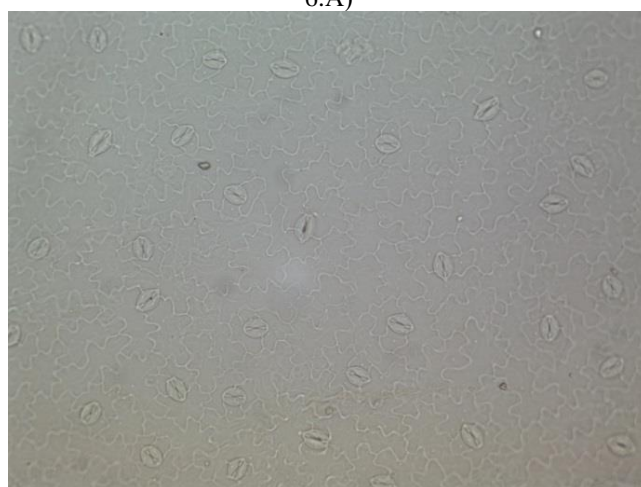
**Рис. 5** Анатомічна структура стебла лізiantусу Рассела: А) – фрагмент поперечного зрізу стебла, Б) – фрагмент зовнішньої епідерми стебла

*Листкова пластинка.* Анатомічну будову розглянуто на прикладі листової пластинки середнього листка. Епідерма листової пластинки з обох боків складається з сильнозвивистих клітин із рівномірно потовщеними стінками, дрібніших за розміром на нижньому боці. Звивистість оболонок на нижній епідермі більш виражена, ніж на верхній. Клітини епідерми верхнього

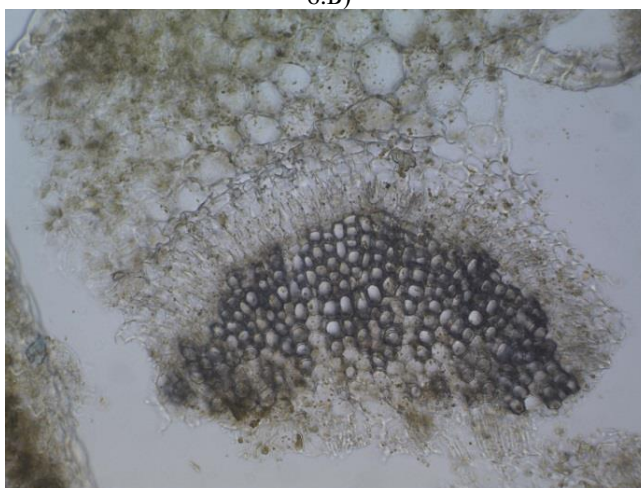
боку з округлими клітинами. Листкова пластинка амфістоматична, продихи великі, овальні, оточені 3-4 навколопродиховими клітинами епідерми. Продихові щілини направлені в різні боки. Аномічний тип продихового апарату. Із нижнього боку над провідними пучками розміщено декілька шарів коленхіми, що оточена коленхіматозною тканиною. Над жилками епідерма без продихів (рис. 6).



6.A)



6.Б)



6.В)

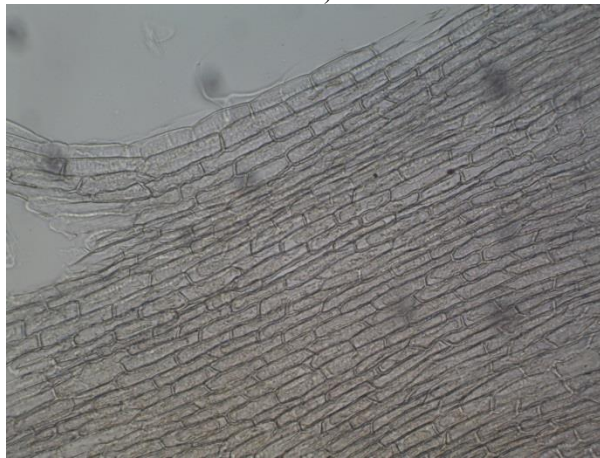
**Рис. 6** Анатомічна структура листка лізіантусу Рассела: А) – фрагмент верхньої епідерми листкової пластинки, Б) – фрагмент нижньої епідерми листкової пластинки, В) – фрагмент центральної жилки листкової пластинки

*Квітка.* Клітини верхньої та нижньої епідерми пелюстки квітки прямостінні, прозенхімної форми. Продихи зустрічаються дуже рідко. Клітини епідерми

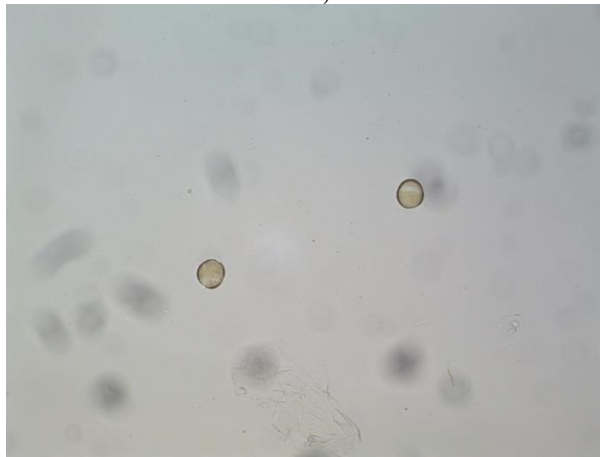
чашолистка прозенхімної форми. На препараті з поверхні зустрічаються пилкові зерна жовто-брунатного кольору, округлої форми (рис. 7).



7.A)



7.Б)



7.В)

**Рис. 7** Анатомічна структура квітки лізіантусу Рассела: **А)** – фрагмент верхньої епідерми пелюстки квітки, **Б)** – фрагмент нижньої епідерми пелюстки квітки, **В)** – пилкові зерна

*Подрібнена сировина.* Анатомічні ознаки, що спостерігалися, аналогічні ознакам цільної сировини (у мікропрепаратах листя, стебел та квіток).

*Порошкова сировина.* Мікропрепарати порошкової сировини під мікроскопом являють собою суміш: уривків епідерми листової пластинки з прямостінними клітинами, з продихами аномоцитного типу, оточеними 3-4 навколопродиховими клітинами; уривків стебла з клітинами епідерми прямокутної

форми, з продихами парацитного типу, оточеними 3-4 навколопродиховими клітинами, фрагментів судин з потовщеними оболонками; уривків пелюстки з прямостінними клітинами епідерми; пилкових зерен округлої форми; уривків чашолистка з прямостінними клітинами.

#### **Висновки**

1. Вперше вивчено морфолого-анатомічну будову трави лізіантусу Рассела, вирощеного в Україні.

2. До визначених морфологічних ознак можна віднести: стебло лізіантусу Рассела трав'янисте, голе, прямостояче, циліндричної форми, у поперечному перерізі округле. Листя сидяче, стеблообгортне, просте, цілокрає, яйцеподібної або лінійно-ланцетної форми, із загостреною верхівкою. З нижнього боку чітко проглядається опукла основна жилка. Тип жилкування – дугоподібний. Квітки двостатеві, правильні, актиноморфні, з подвійною оцвітинуою, на довгих тонких квітконіжках, з п'ятьма зеленими зрослими лише біля основи чашолистками. Віночок в бутонах скручений. Пелюстки овальної, майже округлої форми, зрослі тільки основою.

3. До визначених анатомічних ознак можна віднести: клітини епідерми стебла прямокутної форми, з продихами парацитного типу, оточеними 3-4 навколопродиховими клітинами. Епідерма листкової пластинки з обох боків складається з сильнозвивистих клітин із рівномірно потовщеними стінками, дрібніших за розміром на нижньому боці. Листкова пластинка амфістоматична, продихи аномоцитного типу. Клітини верхньої та нижньої епідерми пелюстки квітки лізіантусу Рассела видовжені. Продихи зустрічаються дуже рідко. Клітини епідерми чашолистка прозенхімної форми.

4. Вперше визначені основні макро- та мікроскопічні ознаки цільної, подрібненої та порошкової лікарської рослинної сировини дозволять проводити ідентифікацію досліджуваної рослини та будуть використані при розробці розділів «Зовнішні ознаки» та «Мікроскопічні ознаки» проєктів МКЯ «Лізіантусу Рассела трава».

### Morphological and anatomical study of Russell's lisianthus herb

**Anna Olefirenko, Viktoriya Kyslychenko**

**Introduction.** Ornamental plants have long attracted the researchers' attention as a promising source of remedies with a sufficient raw material base. Such plants include Russell's lisianthus (*Lisianthus russellianus* Hook.) or large-flowered eustoma (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.) of the Gentianaceae family (*Gentianaceae* Juss.), which began to be widely cultivated in many countries as an ornamental plant in the 70-s of the 20<sup>th</sup> century. Since Russell's lisianthus spread Eurasia territory relatively recently, this plant chemical composition has not been sufficiently studied. It is known to contain xanthenes, secoiridoids, and flavonoids (derivatives of pelargonidin, delphinidin, kaempferol, quercetin, and isorhamnetin). In traditional medicine, Russell's lisianthus is used to treat constipation, anorexia, fever, tuberculosis, and nervous exhaustion. Most of Russell's lisianthus studies are devoted to its agricultural techniques. In the available sources of domestic and foreign scientific literature, there is almost no information on the morphological and anatomical study of Russell's lisianthus herb. The **aim** of the work was to determine of the diagnostic morphological and anatomical features of the herb (stems, leaves and flowers) of Russell's lisianthus of the Borealis Apricot species. **Materials and methods.**

Lisianthus Russell herb of the Borealis Apricot species harvested in August 2023 in the Kharkiv region (Ukraine) was used for the study. Morphological research was carried out on fresh and dried plant samples. The external features were determined visually and with a magnifying glass (x10). The plant raw material was fixed in a mixture of ethanol - glycerin - water (1:1:1) for anatomical research. Diagnostic microscopic examination was carried out according to the methodology of the State Pharmacopoeia of Ukraine 2.0, volume 1, general article 2.8.23 "Microscopic examination of medicinal plant raw material". The anatomical structure of the plant raw material was studied with the help of light microscopes "Lomo Mikmed-1" and "Granum" with a digital camera "Digital camera for microscope DCM 300". **Results.** A morphological and anatomical study of the stems, leaves and flowers of Russell's lisianthus of the Borealis Apricot species, grown in Ukraine, was carried out. The identified morphological features include: the stem of Russell's lisianthus is herbaceous, bare, upright, cylindrical in shape, and rounded in cross-section. The leaves are sessile, stem-wrapped, simple, entire, ovate or linear-lanceolate, with a pointed tip. The convex main vein is clearly visible from the lower side. The type of venation is arcuate. The flowers are bisexual, regular, actinomorphic, with a double perianth, on long thin peduncles, with five green sepals fused only at the base. The corolla in the buds is twisted. Petals of an oval, almost rounded shape, joined only at the base. Defined anatomical features include: stem epidermal cells are rectangular, with stomata of the paracytic type, surrounded by 3-4 peri-stomate cells. The leaf epidermis on both sides consists of densely convoluted cells with evenly thickened walls, which are smaller in size on the lower side. The leaf is amphistomatic, stomata of the anomocytic type. The cells of the upper and lower epidermis of the flower petal of Russell's lisianthus are elongated. Vents are very rare. Sepal epidermal cells of prozenchymal form. **Conclusions.** The morphological and anatomical structure of Russell's lisianthus herb, grown in Ukraine, was studied for the first time. Characteristic anatomical features are the nature of the epidermis cells of the leaf, stem, petal and sepal; stomata of the anomocytic type, located on the on both sides of the leaf epidermis, stem and sepal; amphistomatic leaf structure. For the first time the main macroscopic and microscopic features of whole, crushed and powdered plant raw material were determined. This fact will allow the identification of the studied plant and will be used in the development of the "External features" and "Microscopic features" sections of the "Russell's lisianthus herb" project of quality control methods.

**Keywords:** Russell's lisianthus (*Lisianthus russellianus* Hook.), herb, morphology, anatomy.

### References

1. Abe N, Nakano Y, Shimogomi A, Tanaka T, Oyama M. A new flavonol triglycoside from *Eustoma grandiflorum*. Natural Product Communications. 2016. 11

- (7). P. 963-964.  
<https://doi.org/10.1177/1934578X1601100723>
2. Asen S, Griesbach RJ, Norris KH, Leonhardt BA. Flavonoids from *Eustoma grandiflorum* flower petals. *Phytochemistry*. 1986. 25 (11). P. 2509-2513.  
[https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)84498-2](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)84498-2)
3. Jamal Uddin AFM, Hashimoto F, Miwa T, Ohbo K, Sakata Y. Seasonal variation in pigmentation and anthocyanidin phenetics in commercial *Eustoma* flowers. *Scientia Horticulturae*. 2004. 100 (1-4). P. 103-115.  
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2003.07.002>
4. Jamal Uddin AFM, Islam MS, Mehraj H, Roni MZK, Shahrin S. An evaluation of some Japanese lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) varieties grown in Bangladesh. *The Agriculturists*. 2013. 11 (01). P. 56-60.  
<https://doi.org/10.3329/agric.v11i1.15243>
5. Ji K, Kim DK., Kim YT. Antimicrobial and antifungal activities of lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) essential oil. *Journal of Life Science*. 2017. 27 (4). P. 430-434. <https://doi.org/10.5352/JLS.2017.27.4.430>
6. Kawakatsu K, Fukuta N. Anatomical analysis of inflorescence development in *Eustoma grandiflorum*. *Japan International Research Center for Agricultural Sciences*. 2012. 46 (3). P. 269-275.  
[https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/publication/jarq/46-03-09\\_0.pdf](https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/publication/jarq/46-03-09_0.pdf)
7. Markham KR., Ofman DJ. Lisianthus flavonoid pigments and factors influencing their expression in flower colour. *Phytochemistry*. 1993. 34 (3). P. 679-685.  
[https://doi.org/10.1016/0031-9422\(93\)85339-s](https://doi.org/10.1016/0031-9422(93)85339-s)
8. Nakayama M, Miyasaka M, Maoka T, Yagi M, Fukuta N. A carotenoid-derived yellow eustoma screened under blue and ultraviolet lights. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 2006. 75 (2). P. 161-165.  
<https://doi.org/10.2503/jjshs.75.161>
9. Ohkawa K, Sasaki E. *Eustoma* (lisianthus) – its past, present, and future. *Acta Hort.* 1999. 482 (61). P. 423-428. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.482.61>
10. Serbin AG., Kartmazova LS, Rudenko VP, Gontovaya TN. (2006). [Atlas po anatomii rasteniy (rastitelnaya kletka, tkani, organy)] Atlas of Plant Anatomy. Kharkov: Kolorit; 2006. (Ru).
11. Sullivan G, Stiles FD, Rosler K-HA. Phytochemical investigation of xanthones of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnars. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 1977. 66 (6). P. 828-831.  
<https://doi.org/10.1002/jps.2600660623>
12. The State Pharmacopoeia of Ukraine. (2015). Vol. 1. [Derzhavna Farmakopeia Ukrainy]. Kharkiv: Ukrainian Scientific Pharmacopoeia Center of Quality of Medicinal Products. 2nd ed.; 2015. 1128 p. (Ukr).
13. Turner BL. Taxonomic overview of *Eustoma* (*Gentianaceae*). *Phytologia*. 2014. 6. P. 7-11.  
<https://www.phytologia.org/uploads/2/3/>
14. Uesato S, Hashimoto T, Inouye H. Three new secoiridoid glucosides from *Eustoma russellianum*. *Phytochemistry*. 1979. 18 (12). P. 1981-1986.  
[https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)82716-8](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)82716-8)