



УДК 581.821

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОМОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ *GLADIOLUS IMBRICATUS* L. (IRIDACEAE JUSS.)

СВІТЛАНА А. ЖИГАЛОВА^{1*} ТА ОКСАНА А. ФУТОРНА^{1,2**}

Анотація. В статті подаються результати детального мікроморфологічного дослідження *Gladiolus imbricatus*, включеного до Червоної книги України, як вразливого. Зокрема, досліджені ультраструктура поверхні листкової пластинки, насінин, та ультраскульптура пилоквих зерен. Ці дослідження проведені нами з метою виявлення додаткових діагностичних ознак для застосування в систематиці роду *Gladiolus*.

Ключові слова: *Gladiolus imbricatus*, ультраструктура, листок, насінина, пилокве зерно

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, Київ, 01001, Україна; *snizil@rambler.ru

² Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, вул. С. Петлюри, 1, м. Київ, 01032, Україна; ** oksana_drofa@yahoo.com

Вступ

Рід *Gladiolus* L. – другий за кількістю видів у родині після роду *Iris* L., за новою системою родини Iridaceae Juss. (GOLDBLAT & MANNING 2008) належить до підродини Stocoidae. Рід *Gladiolus* нараховує 262 види (GOLDBLAT & MANNING 2008), що поширені, головним чином, у Африці та на о. Мадагаскар, а також у Європі, на Кавказі та у Малій, Середній, та Центральній Азії (з них, 167 видів у південній Африці з первинним центром походження у Капській провінції, і з вторинним центром походження у Східній Африці й у Конго). Для природної флори України вказується чотири види роду (MOSYAKIN & FEDORONCHUK 1999): *G. imbricatus* L., *G. italicus* Mill., *G. palustris* Gaudin, *G. tenuis* M. Bieb. Всі види включені до Червоної книги України: *G. imbricatus* та *G. tenuis* – як вразливі, *G. italicus* та *G. palustris* – як зникаючі (ДІДУХ 2009). *G. imbricatus* трапляється в Україні спорадично на заході та півночі: у Карпатах, на Поліссі, Малому Поліссі, Розточчі-Опіллі, у Зх. Лісостепу, на Лівобережжі та у Криму.

Мікроморфологічні дослідження

листвої пластинки представників родини Iridaceae Juss. проводились рядом авторів (COLLINS 1937; KARASAWA 1942; JUNIPER 1959; SHORINA 1975; EROL & KÜÇÜKER 2003, 2007; RUDALL 1991; GOLDBLAT & LE THOMAS 1997; KANDEMİR 2009). Проте, дані стосовно ультраструктури листків представників роду *Gladiolus* відсутні.

Внутрішня будова плодів та насінин представників родини була детально досліджена З.Т. АРТЮШЕНКО (1990). MANNING & GOLDBLAT (1991) дослідили систематичне та філогенетичне значення ультраструктури насінневої шкірки африканських родів родини Iridaceae – *Nivenia*, *Klattia*, *Witsenia*. У Туреччині були досліджені насінини дев'яти турецьких видів *Gladiolus* (EROL et al. 2006). В Україні було досліджено морфологічні особливості плодів і насіння трьох видів роду *Gladiolus* (СІКУРА ТА СІКУРА 2003). В останньому випадку автори стисло подали інформацію про форму, розміри, загальний вигляд поверхні та колір насінин.

Отже, з метою виявлення додаткових діагностичних ознак, нами досліджено ультраструктуру листка, насінин та

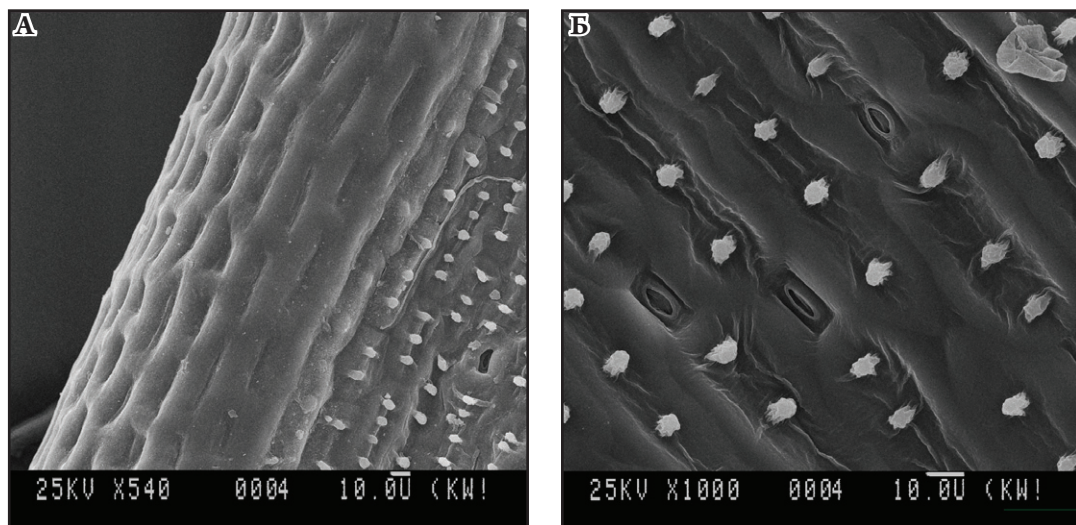


Рис. 1. Рельєф поверхні листової пластинки *Gladiolus imbricatus*: А – колікулярний; Б – колікулярно-сітчастий.

Fig. 1. Types of surface relief of *Gladiolus imbricatus* leaf blade: А – colliculate; Б – colliculate-mesh.

ультраскульптуру пилякових зерен *G. imbricatus*.

Матеріали і методи досліджень

Для дослідження був використаний гербарний матеріал, зібраний нами під час експедиційних виїздів, а також зразки з гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (KW). Для дослідження ультраструктури поверхні листків (середня третина листка), насінини та пилякових зерен, матеріал фіксували на латунних столиках і напилювали тонким шаром золота. Ультраструктуру поверхні вивчали за допомогою СЕМ JSM-6060 LA. Описи листової пластинки проводились з використанням термінології, узагальненої у ряді праць (Захаревич 1954; JUNIPER 1959; BARTHLOTT 1981; ДЖУНИПЕР И ДЖЕФФРИ 1986; ШНАКРАВАРТУ & МУКНЕРЖЕЕ 1986). Для характеристики ультраструктури насінневої шкірки була застосована термінологія W. STERN (1992) та W. Barthlott (BARTHLOTT 1981; BARTHLOTT *et al.* 1998). Для видалення воску з поверхні листових пластинок, їх поміщали в розчин ксилолу на 24 години. Пилякові зерна описували з використанням загальноприйнятої термінології (Токарев 2002).

Досліджені зразки *G. imbricatus* (подаються за оригінальним текстом етикетки): 1. Буковинське Прикарпаття, Чернівецька обл., Герцаївський район, між с. Куликівка та с. Тарнавка. Луки. 03.07.2005. А. Токарюк, О. Волюца.; 2. Івано-Франківська обл., Надвірнянський район, східні околиці с. Микуличин. Луки, 1059 м. над р.м. 24.08.2010. Л. Борсукевич, К. Данилюк.; 3. Чернігівська обл., Остерський район, околиці с. Євмінка. Луки вздовж р. Десна. 24.06.2007. О. Булах, С. Жигалова.; 4. Сумська обл., Путівальський район, балка біля с. Ширяєва. 21.06.2009. Я. Дідух.; 5. Закарпатська обл., смт. Ясіня. Вологі луки на пагорбі. 19.07.2008. І. Ольшанський, С. Жигалова.

Результати та їх обговорення

Ультраструктура поверхні листової пластинки

Листок у досліджених рослин *G. imbricatus* – амфістоматичний. Продихи брахипарацитного типу, містяться нижче рівня основних епідермальних клітин, орієнтовані своєю довгою віссю вздовж листової пластинки. В досліджених зразках на обох поверхнях листової пластинки

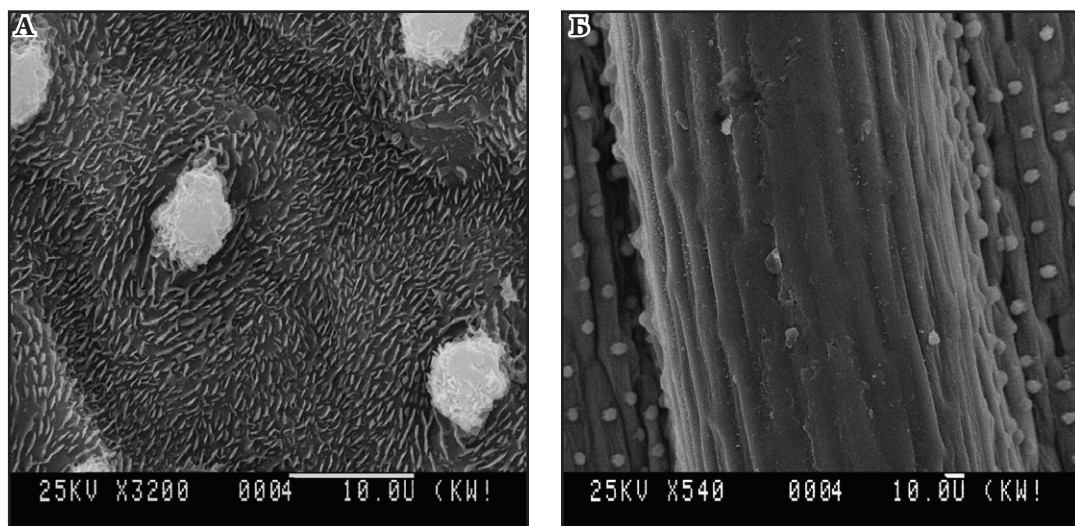


Рис. 2. Типи воску листової пластинки *Gladiolus imbricatus*: А – воскові пластинки; Б – воскові кірки.

Fig. 2. Types of wax of *Gladiolus imbricatus* leaf blade: А – wax plates; Б – wax crusts.

кількість продихів однакова (відміни в межах похибки). Продиховий індекс високий в усіх досліджених зразків, не залежить від місцезростання рослин. Такі ознаки листової пластинки, як амфістоматичність, однакова кількість занурених продихів на обох поверхнях та високий продиховий індекс, є характерними для рослин, що зростають в умовах з надмірною кількістю інсоляції (Эзау 1980; НАГАЛЕВСКИЙ и НИКОЛАЕВСКИЙ 1981; ВАСИЛЬЕВ 1988; ЕВЕРТ 2007). Наявність згаданих вище ксероморфних ознак у досліджених рослин пояснюється, на наш погляд, мечоподібною формою листової пластинки, яка з обох боків піддається впливу великої кількості сонячної радіації. На обох поверхнях листової пластинки в усіх досліджених зразків виявлені папіли (Рис. 1 Б). Вони щільно розміщені впорядкованими рядами вздовж проксимальних антиклінальних стінок епідермальних клітин.

Будова, тип та локалізація трихом досліджена для багатьох груп рослин. Незважаючи на різноманітну структуру, їх використовують як надійну діагностичну ознаку для багатьох таксонів (Эзау 1980; ЕВЕРТ 2007). Відомості, що стосуються будови трихом видів родини Iridaceae вкрай

скупі. Головним чином, вчені звертали увагу на будову залозистих волосків, що містяться на пелюстках квіток представників родини. Досліджені лише анатомічні особливості листової пластинки видів роду *Crocus* флори Туреччини, в результаті чого встановлено, що на поверхні листової пластинки відсутні віск та трихоми (ЕРОЛ & КÜÇÜКЕР 2007). На наш погляд, наявність папіл у видів роду *Gladiolus* може бути додатковою діагностичною ознакою. В усіх досліджених рослин даного виду епідермальні клітини з обох боків листка мають звивисті (клітини, що розміщуються між жилками листка) або прямі (клітини, що розміщуються по жилках) обриси та витягнуті проєкції. ЕРОЛ & КÜÇÜКЕР (2007) встановили, що види роду *Crocus* мають епідермальні клітини, що характеризуються лише прямими обриси. Ступінь звивистості антиклінальних стінок епідермальної тканини є діагностичною ознакою для багатьох груп як однодольних, так і дводольних рослин (Эзау 1980; ЕВЕРТ 2007). Отже, на наш погляд, дана ознака може бути додатковою діагностичною ознакою для розмежування представників різних родів родини Iridaceae.

Досить стабільною ознакою є тип рельєфу епідермальної тканини листової

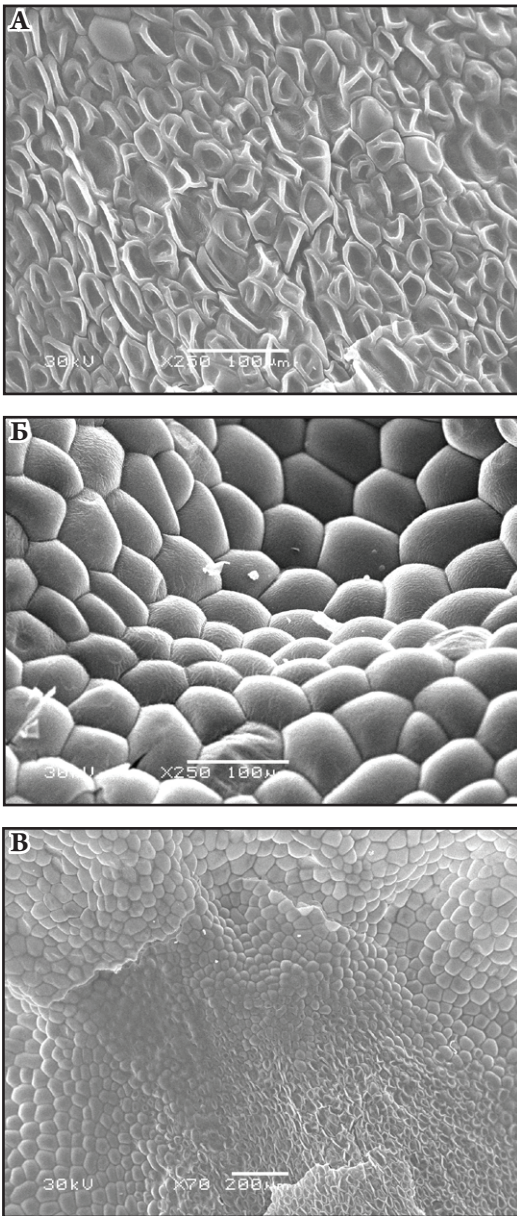


Рис. 3. Ультраструктура поверхні насінневої шкірки *Gladiolus imbricatus*: **А** – над тілом насінини; **Б** – над крилом; **Б'** – між крилом і тілом насінини.

Fig. 3. The ultrastructure of *Gladiolus imbricatus* seed surface: **A** – on the seed body; **B** – on the wing; **B'** – between the seed body and the wing.

пластинки, на що вказують результати робіт ряду вчених, які працювали з різними таксономічними групами рослин (Джуніпер и Джеффри 1986; Джейола

& Торре 2000). Це підтверджують і наші дослідження. За характером рельєфу зразки не відрізняються один від одного. В усіх досліджених рослин загальний рельєф епідермальної тканини колікулярно-сітчастий (між жилками) та колікулярний (по жилках і краях листової пластинки) (Рис. 1). Антиклінальні стінки епідермальних клітин в усіх зразків рівномірно товсті, периклінальні – увігнуті.

Ступінь розвитку епідермального воску залежить як від походження виду, так і від еколого-кліматичних умов зростання. За даними ряду авторів, кращий розвиток воску та кутикули спостерігається за екстремальніших умов навколишнього середовища (Езау 1980; Нагалеvский и Николаевский 1981; Evert 2007). Інші автори вважають тип та кількість воску на поверхні епідерми діагностично вагомими ознаками (Daly 1964).

Досліджені нами представники *G. imbricatus* з різних точок ареалу характеризуються добре розвинутою кутикулою зморшкуватого типу. Кутикулярні валики навколо продихових щілин чітко проглядаються. Віск добре розвинутий в усіх досліджених зразків, спостерігається по всій поверхні листової пластинки з обох її боків. Нами виявлений віск двох типів: між жилками спостерігаються воскові пластинки, орієнтовані вздовж дистальних антиклінальних стінок клітини; по краю листка і вздовж жилок – віск у вигляді кірок (Рис. 2).

Отже, в результаті дослідження встановлено, що для листків *G. imbricatus* характерними є: амфістоматичність, занурені продиhi брахіпарацитного типу, високе значення продихового індексу, кутикула зморшкуватого типу, звивисті або прями обриси та витягнуті проєкції епідермальних клітин, колікулярно-сітчастий та колікулярний рельєф, рівномірно товсті антиклінальні стінки епідермальних клітин, увігнуті периклінальні стінки епідермальних клітин, наявність воскових пластинок та воскових кірок.

Ультраструктура насінин

Насіннева шкірка формується з інтегументів насінневого зачатку (BOESEWINKEL & BOUMAN 1984; YILDIZ & CIRPICI 1998; YILDIZ 2002; EVERT 2007 та ін.). Ознаки насінневої шкірки консервативні і стабільні, та практично не піддаються впливу факторів навколишнього середовища, що надає їм високого ступеню таксономічної значущості (CHUANG & NESKARD 1972; BARTHLOTT 1981; ГОНЧАРОВА 2006). Ультраструктура поверхні насінин представників родини Iridaceae вже частково вивчалась. Зокрема, була досліджена структура тести насінин видів *Crocus* флори Туреччини, в результаті чого було встановлено, що поверхня насінин у переважній більшості цих видів – колікулярна. В результаті досліджень ультраструктури поверхні насінин семи видів роду *Gladiolus* флори Туреччини, встановлено, що антиклінальні стінки клітин шкірки насінин різноманітні: горбкуваті, колікулярні, сітчасті, сітчасто-ямчасті; периклінальні – борозенчасті та нерівномірно-зморшкуваті (EROL *et al.* 2006). Ці вчені дійшли висновку, що отримані результати можна використовувати для розмежування видів роду. Однак, аналогічних досліджень ультраструктури поверхні насінин видів роду *Gladiolus*, в тому числі *G. imbricatus* флори України, не проводилось.

За нашими даними насінини рослин *G. imbricatus* обернено-яйцеподібної форми, з крилом, яке охоплює насінину від халазальної до мікропілярної частини. Ймовірно, крило (сформоване клітинами інтегументальної паренхіми, найширше – з халазальної частини, найвужче – з мікропілярної) є пристосуванням до поширення насінин за допомогою вітру. Рубчик насінини чотирикутний, невеликий, за положенням – базальний. Кутикула зморшкуватого типу, добре розвинена в усіх досліджених насінин. Клітини тести багатокутні, їх межі чітко проглядаються. Периклінальні стінки клітин насінневої шкірки різні: випуклі (на крилі та іноді над зародком та ендоспермом), плоскі

чи увігнуті (над зародком та ендоспермом). Антиклінальні стінки клітин завжди рівномірно потовщені, прямі. В межах однієї насінини виділяється кілька типів рельєфу: рельєф лютючки – горбкуватий (Рис. 3 Б), над зародком та ендоспермом – зморшкуватий (Рис. 3 А). Епідермальні клітини тести на межі між крилом та епідермою, що вкриває зародок та ендосперм, мають рівномірно потовщені антиклінальні стінки та увігнуті периклінальні стінки, і відповідно рельєф – ямчастий (Рис. 3 В).

Отже, ультраструктура насінин *G. imbricatus* характеризується різними типами рельєфу (від горбкуватого, зморшкуватого до ямчастого). В результаті порівняння наших результатів з літературними даними стосовно будови насінин інших видів роду *Gladiolus*, встановлено, що тип ультраструктури поверхні насінневої шкірки може бути діагностичною ознакою на видовому рівні.

Ультраскульптура пилоквих зерен

Відомо, що ознаки скульптури пилоквих зерен є одними з найбільш стабільних в еволюційному відношенні, тому вони успішно використовуються в якості надійних діагностичних критеріїв для ідентифікації або диференціації не тільки таксонів вищих рангів – секцій, родів, родин, але й видів, особливо морфологічно близьких (ERDTMAN 1952; FERGUSON 1985; NAKAMURA 1943). Що стосується паліноморфологічних досліджень в родині Iridaceae, то GOLDBLATT & LE THOMAS (1997) зробили філогенетичну реконструкцію та класифікацію Афро-Мадагаскарського роду *Aristea* на основі дослідження ультраскульптури пилоквих зерен.

Літературні відомості про морфологію пилоквих зерен представників роду *Gladiolus* дуже обмежені. Частково пилокві зерна *G. imbricatus* були досліджені Бобровим зі співавторами. (Бобров *и др.* 1983). Додатково, у паліноморфологічній базі даних PalDat подається опис пилоквих зерен середземноморського виду *G. illyricus* (HALBRITZER 2012). Крім того, морфологію пилоквих зерен представників Iridaceae, у

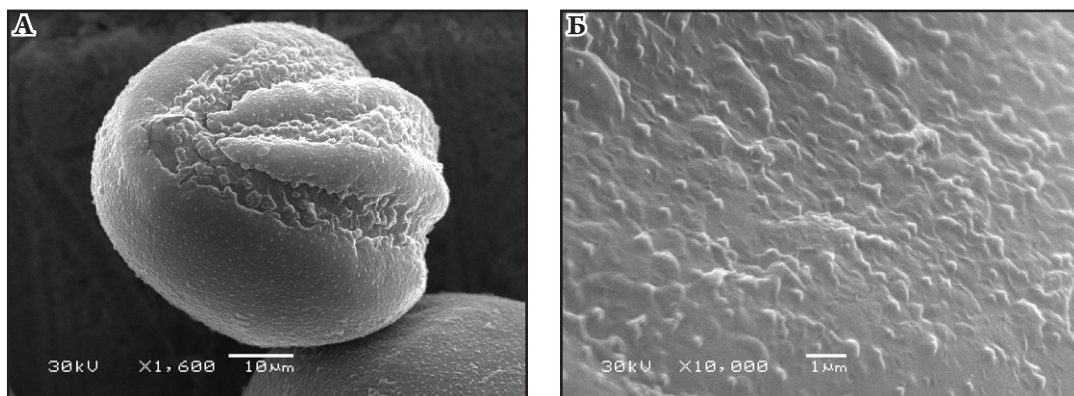


Рис. 4. Пилкове зерно *Gladiolus imbricatus*: **А** – загальний вигляд; **Б** – шипикувата скульптура з проксимального боку.
Fig. 4. The pollen grain of *Gladiolus imbricatus*: **A** – common view; **B** – spinulose sculpture on the proximal side.

тому числі і видів роду *Gladiolus*, досліджували у Туреччині (Erol *et al.* 2008). Хоча, в останньому випадку, автори дійшли висновку про нестабільність морфологічних ознак пилкових зерен у досліджених видів. Тим не менше, палиноморфологічні дослідження представників для *G. imbricatus* флори України ми здійснили уперше.

В усіх досліджених зразків пилкові зерна у вигляді монад, крупні (51-100 µm), гетерополярні. За формою варіюють від сплюснених до сплюснено-сфероїдальних. Обриси пилкового зерна з екваторіального боку – еліптичні (Рис. 4 А). Питання щодо кількості борозен є дискусійним. Згідно з даними А. Боброва (Бобров *и др.* 1983), пилкові зерна даного виду дистально-однорозні. Автори вказують, що борозна широка, довга, з заокругленими кінцями, вкрита ланцетоподібною покришкою (оперкулюмом), краї нерівні, бахромчасті. Проте, згідно з класифікацією П. Токарева (Токарев 2002), оперкулюмом називається та частина спородерми, що легко спадає і прикриває порову мембрану. Враховуючи, що у пилкових зерен *G. imbricatus* пори відсутні, то, на наш погляд, доречніше вважати, що пилкові зерна у даного виду три-злиті-борозні (Рис. 4 А). З дистального боку пилкового зерна знаходяться три довгі борозни, які зливаються на екваторі. Борозни з більш-менш чіткими рівними краями, вкриті орнаментованими мембранами. Скульптура

пилкового зерна з проксимального боку та між борознами – шипикувата (Рис. 4 Б). Для підтвердження рівня діагностичної значущості ознак скульптури пилкових зерен необхідні подальші палиноморфологічні дослідження інших видів роду *Gladiolus*.

Висновки

Отже, в результаті детального мікроморфологічного дослідження *G. imbricatus* встановлено, що листкова пластинка амфістоматичного типу з зануреними продихами брахіпарацитного типу, рельєф поверхні колікулярно-сітчастий та колікулярний, кутикула зморшкуватого типу, наявний віск у вигляді воскових пластинок та воскових кірок. Присутність папіл на обох боках листкової пластинки, воску, і тип кутикули можуть бути діагностичними на рівні роду, проте для підтвердження цього необхідні подальші дослідження ультраструктури листкової поверхні й інших видів роду *Gladiolus*, оскільки літературні дані з цього питання практично відсутні.

В результаті детального дослідження ультраструктури насінин *G. imbricatus* встановлено, що насінини у рослин даного виду обернено-яйцеподібної форми, з крилом, яке охоплює насінину від халазальної до мікропілярної частини. Ультраструктура насінин характеризується різними типами

рельєфу (від горбкуватого, зморшкуватого до ямчастого). В результаті аналізу наших даних та літературних джерел, встановлено, що тип ультраструктури поверхні насінневої шкірки може бути діагностичною ознакою для видів даного роду.

В результаті проведених паліноморфологічних досліджень *G. imbricatus* встановлено, що пилякові зерна у даного виду у вигляді монад, крупні, три-літо-борозні. Скульптура пилякового зерна з проксимального боку та між борознами – шипикувата.

Використані джерела

- Артюшенко З.Т. 1990.** Атлас по описательной морфологии высших растений: 108–113. Наука, Ленинград.
- Бобров А.Е., Куприянова Л.А., Литвинцева М.В., Тарасевич В.Ф. 1983.** Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. Наука, Ленинград.
- Васильев Б.Р. 1988.** Строение листа древесных растений различных климатических зон. Изд-во Ленингр. ун-та, Ленинград.
- Гончарова С.Б. 2006.** Очитковые (Sedoideae, Crassulaceae) флоры Российского Дальнего Востока. Дальнаука, Владивосток.
- Джунипер Б.Э., Джеффри К.Э. 1986.** Морфология поверхности растений. Агропромиздат, Москва.
- Дідух Я.П. (реда.). 2009.** Червона книга України. Рослинний світ. Глобалконсалтинг, Київ.
- Захаревич С.Ф. 1954.** К методике описания эпидермиса листа. Вестн. ЛГУ. 4: 65–75.
- Нагалева В.Я., Николаевский В.Г. 1981.** Экологическая анатомия растений. Изд-во КГУ, Краснодар.
- Сікура А.Й., Сікура Й.Й. 2003.** Морфологічні особливості плодів і насіння видів родини Iridaceae Lindl. *Наук. вісник Ужгородського ун-ту* 13: 12–24.
- Токарев П.И. 2002.** Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. Изд. КМК, Москва.
- Эзау К. 1980.** Анатомия семенных растений. Мир, Москва.
- BARTHLOTT W. 1981.** Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic. J. Bot.* 1 (3): 345–355.
- BARTHLOTT W., NEINHUIS C., CUTLER D. et al. 1998.** Classification and terminology of plant epicuticular waxes. *Bot. J. Linn. Soc.* 126 (3): 237–260.
- BOESEWINKEL F.D., BOUMAN F. 1984.** The seed: structure. In: JOHRI B.M. (ed.), *Embryology of Angiosperms*: 567–610. Springer-Verlag, Berlin.
- ШАКРАВАРТИ С., МУКХЕРЖЕЕ П.К. 1986.** Studies on *Bupleurum* L. (Umbelliferae) in India II. SEM observations of leaf surfaces. *Feddes Repert.* 97 (7-8): 489–496.
- CHUANG T.-I., HECKARD L.R. 1972.** Seed coat morphology in *Cordylanthus* (Scrophulariaceae) and its taxonomic significance. *Amer. J. Bot.* 59 (2): 258–265.
- COLLINS E.J. 1937.** Leaf form and structure in the genus *Crocus*. *Proc. Linn. Soc.* 149: 116–118.
- DALY G.T. 1964.** Leaf-surface wax in *Poa colensoi*. *J. Exeper. Bot.* 15 (43): 160–165.
- ERDTMAN G. 1952.** Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. An introduction to Palynology. Almqvist and Wiksell. Stockholm.
- EROL O., KÜÇÜKER O. 2003.** Morpho-anatomical observations on three *Romulea* (Iridaceae) taxa of Turkey. *Boccone* 16: 607–613.
- EROL O., KÜÇÜKER O. 2007.** Leaf anatomy of some endemic *Crocus* L. (Iridaceae) taxa from the West Anatolia. *Int. J. Bot.* 3 (3): 290–295.
- EROL O., KÜÇÜKER O., ÜZEN E. 2008.** Corm tunic morphology of Turkish Crocoideae (Iridaceae) and their systematic significance. *Nord. J. Bot.* 26 (1-2): 66–73.
- EROL O., ÜZEN E., KÜÇÜKER O. 2006.** Preliminary SEM observations on the seed testa structure of *Gladiolus* L. species from Turkey. *Int. J. Bot.* 2 (2): 125–127.
- EVERT R.F. 2007.** Esau's Plant anatomy: meristems, cells, and tissues of plant body: their structure, function, and development. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- FERGUSON I.K. 1985.** The role of pollen morphology in plant systematics. *Ann. Assoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 5–18.
- GOLDBLATT P., LE THOMAS A. 1997.** Palynology, phylogenetic reconstruction and classification of the Afro-Madagascan genus *Aristea* (Iridaceae). *Ann. Mo. Bot. Gard.* 84 (2): 263–284.
- GOLDBLATT P., MANNING J. 2008.** The Iris family. Natural History and Classification. Timber press, Potland–London.
- HALBRITTER H. 2012.** *Gladiolus illyricus*. PalDat – a palynological database: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. <http://www.paldat.org/index.php?module=search&nav=sd&ID=101606&system=1&permalink=114284>.
- JAYEOLA A.A., THORPE J.R. 2000.** A scanning electron microscope study of the adaxial leaf surface of the genus *Calyptrochilum* Kmenzl. (Orchidaceae) in West Africa. *Feddes Repert.* 111: 315–320.
- JUNIPER B.E. 1959.** The surface of plants. *Endeavour* 18 (69): 20–25.
- KANDEMİR N. 2009.** Morphology, anatomy and ecology of critically endangered endemic *Crocus pestalozzae* Boiss. (Iridaceae) in North-West Turkey. *Bangladesh J. Bot.* 38 (2): 127–132.

- KARASAWA K. 1942.** On the leaf structure of *Crocus* observed in transverse sections and their chromosome numbers. *Bot. Mag. Tokyo* **56**: 19–25.
- MANNING J., GOLDBLATT P. 1991.** Systematic and phylogenetic significance of the seed coat in the shrubby African Iridaceae, *Nivenia*, *Klattia* and *Witsenia*. *Bot. Journ. Linn. Soc.* **107**: 387–404.
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. 1999.** Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist.: 31–33. M.G. Kholodny Institute of Botany, Kyiv.
- NAKAMURA J. 1943.** Diagnostic characters of pollen grains. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* **17 (4)**: 491–512.
- RUDALL P. 1991.** Leaf anatomy and phylogeny of Ixioidae (Iridaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* **106**: 329–345.
- SHORINA N.I. 1975.** Leaf structure in some saffrons in association with the evolution of the genus *Crocus* L. *Бюлл. МОИП, отд. Биол.* **80**: 117–125.
- STERN W.T. 1992.** Botanical Latin. Oxford, London.
- YILDIZ K., CIRPICI A. 1998.** Seed morphological studied of *Silene* L. from Turkey. *Pak. J. Bot.* **30 (2)**: 173–188.
- YILDIZ K. 2002.** Seed morphology Caryophyllaceae species from Turkey (North Anatolia). *Pak. J. Bot.* **34 (2)**: 161–171.

THE MICROMORPHOLOGICAL FEATURES OF *GLADIOLUS IMBRICATUS* L. (IRIDACEAE JUSS.)

SVILTLANA L. ZHYGALOVA^{1*} & OKSANA A. FUTORNA^{1,2**}

Abstract. The aim of this study is to give a complete description of the surface structure of the leaves, seeds and pollen grains of *Gladiolus imbricatus* from the flora of Ukraine, and to investigate whether these characters are useful systematically.

Key words: *Gladiolus imbricatus*, ultrastructure, lamina, seed, pollen grain

¹ Department of Systematics and Floristics of Vascular Plants, M.H. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, 2 Tereschenkivska str., 01001, Kyiv, Ukraine; * snizil@rambler.ru

² O.V. Fomin Botanical Garden, Educational-Scientific Centre «Institute of Biology», National Taras Shevchenko University of Kyiv, Kyiv, 1 S. Petlyuri str., 01032, Kyiv, Ukraine; ** oksana_drofa@yahoo.com