

УДК 581.9:582.992:581.45(447)

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСІНИН ВИДІВ ПІДСЕКЦІЇ *HETEROPHYLLA* (NYM.) FED. РОДУ *SAMRANULA* L. ФЛОРИ УКРАЇНИ

НАТАЛІЯ Г. ДРЕМЛЮГА¹ ТА ОКСАНА А. ФУТОРНА^{1,2}

Анотація. Досліджені морфологічні особливості насінин представників чотирьох видів (*Samranula rotundifolia*, *S. kladniana*, *S. polymorpha*, *S. serrata*) підсекції *Heterophylla* роду *Samranula* флори України. Встановлені спільні (розміри, відсутність опушення та придатків, блиск та коричневий колір), а також специфічні (розміри, форма, ультраструктура поверхні) для всіх досліджених видів ознаки.

Ключові слова: *Samranula*, *Heterophylla*, насінина, ультраструктура поверхні, флора України

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, МСП-1, Київ, 01601, Україна; natalia.dremluga@bigmir.net

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. С. Петлюри, 1, Київ, 01032, Україна; oksana_drofa@yahoo.com

Вступ

Рід *Samranula* L. є найчисельнішим (близько 300 видів) у родині *Samranulaceae* Juss. та складним таксономічним у відношенні. Обсяг та статус внутрішньовидових таксонів є дискусійним. Варіабельність морфологічних вегетативних ознак ускладнює таксономію роду (BOISSIER 1875; ФЕДОРОВ 1957, 1978; ВІСЮЛІНА 1961; ВИКТОРОВ 2002, ЗИМАН *та ін.* 2009; ДРЕМЛЮГА і ЗИМАН 2010; ДРЕМЛЮГА *та ін.* 2011; ДРЕМЛЮГА і ФУТОРНА 2012а, 2012б, 2012с; ДРЕМЛЮГА 2009, 2013а, 2013б, 2013с, 2014, 2015).

Однак, ряд авторів зазначає, що ознаки морфологічної структури насінин є важливими для ідентифікації видів, філогенетичних висновків і з'ясування характеру еволюції (АТТАР *et al.* 2007; МОАЗЗЕНІ *et al.* 2007). Результати дослідження багатьох груп рослин показали, що морфологічна будова та анатомічні особливості насінин є досить консервативними ознаками, що робить їх таксономічно важливими (ДАМВОЛДТ 1979; ЭЗАУ 1980; BARTHLOTT *et al.* 1998; ПЕРЕГРИМ і ВАКУЛЕНКО 2009; ОЛЬШАНСЬКИЙ 2009, 2012; ПЕРЕГРИМ 2013; ПЕРЕГРИМ і ФУТОРНА 2013; ZHYGALOVA & FUTORNA 2013;

ЖИГАЛОВА і ФУТОРНА 2013, 2015; ПЕРЕГРИМ 2014; ZHYGALOVA *et al.* 2014; ФУТОРНА і ЖИГАЛОВА 2014). Потенціал ультраструктури насінин у таксономічних дослідженнях доведено у ряді й інших праць (JUNIPER 1959; KROCHMAL & HUGUELY 1971; МЕЛИКЯН 1972, 1981; CAROLIN 1980; ОГАНЕСЯН 1985; КОЛАКОВСКИЙ 1986, 1987, 1995; КОЛАКОВСКИЙ и СЕРДЮКОВА 1986; JAYWOLA & THORPE 2000; BUSS *et al.* 2001). Зокрема, BARTHLOTT (1981, 1984) стверджує, що ультраструктура поверхні насінин є хорошим таксономічним та філогенетичним маркером на родовому та підродовому рівнях. Тим не менше, в систематичних дослідженнях родини *Samranulaceae* ознаки мікрморфології насінин використовувались рідко, незважаючи на їх стабільність. SHETLER & MORIN (1986) також визнають, що ультраструктура тестисів насінин північно-американських та індійських видів родини *Samranulaceae* має діагностичне значення. Описано структуру насінини представників роду *Samranula* й з території Туреччини (АКСІН 2009) та Закавказзя (ОГАНЕСЯН 1982). Детальному вивченню ультраструктури поверхні насінин видів роду *Samranula* присвячені роботи А.А. Беляєва

(Беляєв 1984, 1985, 1986), який досліджував представників *Campanulaceae* флори СРСР. Водночас, дані про морфологію насінин представників роду *Campanula* флори України досить обмежені.

В той же час, обсяг роду *Campanula* та статус його внутрішньовидових таксонів залишається дискусійним. У тому числі на сьогодні не існує єдиного погляду на об'єм та положення підсекції *Heterophylla* (Nym.) Fed. Ця підсекція вперше була описана в ранзі ряду *Heterophylla* Nym. та підвищена Ан.А. Федоровим (1957) до рангу підсекції на основі відсутності придатків чашечки, наявності гострих її лопатей та пониклих квіток. За Ан.А. Федоровим на території України підсекція *Heterophylla* представлена чотирма видами, які належать до двох рядів, що розрізняються за морфологічними ознаками листків та суцвіть: *Vulgares* Witasek (*C. rotundifolia*, *C. kladniana*, *C. polymorpha*) та *Lanceolatae* Witasek (*C. serrata*).

Таким чином, метою нашої роботи було провести детальне дослідження морфології насінини представників підсекції *Heterophylla* роду *Campanula* флори України та виявити додаткові діагностичні ознаки.

Матеріали і методи досліджень

Ми дослідили морфологічну будову насінини чотирьох видів підсекції *Heterophylla* (*Campanula kladniana*, *C. polymorpha*, *C. rotundifolia*, *C. serrata*) флори України.

Для досліджень був використаний гербарний матеріал, зібраний під час експедиційних виїздів у 2007-2010 роках, а також зразки з гербаріїв KW, KWHA, LWKS, LW, SHER, YALT, LE. Зразки фіксували на латунному столику і напилували тонким шаром суміші золота та платини у вакуумній камері. Ультраструктуру поверхні вивчали за допомогою СЕМ JSM-6060 LA. Описи проводились з використанням термінології, узагальненої в ряді праць (Беляєв 1984; SHETLER & MORIN 1986; ВАРТНОТТ *et al.* 1998; ЗИМАН *in in.* 2009). Для окремих видів опрацьовували матеріал, відібраний з різних точок ареалу.

Досліджені зразки:

C. kladniana: 1. Закарпатська обл., Тячівський р-н, с. Широкий Луг, поблизу р. Тереля, лісова галявина, 30.07.1960. М.І. Котов, В.І. Чопик, В.В. Протопопова (KW); 2. Івано-Франковська обл., Косовський р-н, Чивчинские гор, в расщелинах известняковых скал под вершиной горы Гомул, в субальпийском поясе. 15.IX.1965, С.С. Харкевич (LE); 3. Закарпатська обл., Рахівський р-н, хр. Черногора, змішаний ліс, під Брескулом. 27.VII. 1967, В.І. Чопик (KW); 4. Закарпатська обл., Рахівський р-н, окол. с. Богдан, пд.-сх. підніжжя Петросу, на перехресті доріг. 22.07.2008. Н.Г. Дремлюга (KW); 5. Закарпатська обл., Рахівський р-н, окол. с. Черногора, г. Берденеска, кам'янистий схил над озером. 28.VII.1970, Кризь (KWHA).

C. napuligera: 1. Львівська обл., Сколівський р-н, с. Топорець, 2 км на схід. На вологих післялісових луках. 17.07.1999, О. Ковпак, Р. Підгребельний, 2.11.1999, О. Ковпак (LWKS); 2. Вост. Карпати, Мармарош, Поп Иван, под. скалами більшого кара, на трав'яном склоне. № 559. 28.VII.1946, М.Г. Попов (LE); 3. Закарпатська обл., Рахівський р-н, окол. с. Богдан, пд.-сх. схил г. Петрос. 15.07.07, Н.Г. Дремлюга (KW); 4. Станиславская обл., Жабьевский р-н, Черногора, между камей на крутом склоне под. вершиной г. Шпицы. 17.VII.1959, Е.М. Брадис, Т. Андриенко (KW).

C. polymorpha: 1. Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, Чивчино-Гринявські гори, Північний схил г. Чивчин. Скелі. 09.07.2003, Н. Сичак, О. Кагало, 05.12.2003, N. Sytshak (LWKS) № 20878; 2. Закарпатская обл., Воловецький р-н, вершина г. Пикуй, каменистая местность. 26.11.1988, N.N. Sytshak (KW); 3. Івано-Франковська обл., Верховинський р-н, 30-33 км к ЮЗ от Верховины, г. Чивчин. Каменистые выходы близ вершины горы, 1750 м.н.у.м., на скалах. 23 июля 1985, Д. Гельтман, В. Дорофеев, О. Семенова, В. Серов. Опр. А.О. Хааре (LE). № 1883; 4. Закарпатська обл., Рахівський р-н, праворуч від дороги від г. Петрос до перемички. 22.07.2008, Н.Г. Дремлюга (KW); 5. Закарпатська обл., Міжгірський р-н, НПП

«Синебір». 15.08.07, Н.Г. Дремляюга (KW).

C. rotundifolia: 1. Київська обл., Обухівський р-н, с. Українка, правий берег р. Стугни, окраїна соснового лісу, 25.08.2009 (KW); 2. Тернопольська обл., Залозецький р-н, с. Турчинів. 20.VII.1940, Л. Яскорська (KWHU); 3. Тернопольська обл., Залозецький р-н, с. Турчинів. 20.VII.1940, Л. Яскорська (KWHU); 4. Черниговская губернія, Летковское лесничество, Остерский уезд. 28. VII.1903, И. Сележинский (KWHU); 5. Закарпатська обл., Тячівський р-н, с. Широкий Луг, пол. Щербан, 18.08.1974, Л. Тасенкевич (LWS); 6. Київська обл., окол. Києва, Голосієво. 10.VII.2011, Н.Г. Дремляюга (KW).

(відношення довжина/ширина – 3,02). Кутикула зморшкуватого типу, добре розвинута в усіх досліджених зразків. Дистальні та проксимальні антиклінальні стінки, дещо звивисті, рівномірно потовщені на відміну від попередніх видів, їх товщина становить 3,53-5,58 мкм. Межі між антиклінальними стінками сусідніх клітин тести чіткі. Зовнішні периклінальні стінки клітин тести ввігнуті, ультраструктура зморшкувата. Довжина клітини тести становить 87,66-108,32 мкм, відстань між внутрішніми межами проксимальних антиклінальних стінок – 6,58-7,28 мкм. Поверхня насінин короткокомірчаста.

Результати та їх обговорення

Нижче подано описи насінин досліджених видів підсекції *Heterophylla*.

Ряд *Vulgares*

C. rotundifolia

Насінини овально-еліптичні, сплюснуті з боків. Рафе виразний, тягнеться від мікропілярного до халазального кінця насінини. Завдовжки 1,36-1,43 мм, завширшки 0,66-0,69 мм (відношення довжина/ширина – 2,06). Кутикула зморшкуватого типу, добре розвинута в усіх досліджених зразків. Дистальні та проксимальні антиклінальні стінки, дещо звивисті, чоткоподібно потовщені, їх товщина становить 5,64-7,34 мкм. Межі між антиклінальними стінками сусідніх клітин тести чіткі. Зовнішні периклінальні стінки клітин тести плаські, ультраструктура зморшкувата. Довжина клітин тести становить 96,46-126,14 мкм, відстань між внутрішніми межами проксимальних антиклінальних стінок – 9,98-15,23 мкм. Поверхня насінин короткокомірчаста.

C. polymorpha

Насінини вузькоовально-еліптичні, сплюснуті з боків. Рафе виразний, як і у насінин *C. rotundifolia*, тягнеться від мікропілярного до халазального кінця насінини. Довжина насінин 1,33-1,39 мм, ширина – 0,44-0,46 мм

C. kladniana

Насінини овально-еліптичні, сплюснуті з боків. Рафе виразний. Як і у насінин *C. rotundifolia*, тягнеться від мікропілярного до халазального кінця. Довжина насінин становить 1,27-1,37 мм, ширина – 0,63-0,71 мм (відношення довжина/ширина – 1,93). Кутикула зморшкуватого типу, добре розвинена в усіх досліджених зразків. Дистальні та проксимальні антиклінальні стінки, дещо звивисті, дещо нерівномірно потовщені, їх товщина становить 6,19-6,92 мкм. Межі між антиклінальними стінками сусідніх клітин тести чіткі. Зовнішні периклінальні стінки клітин тести, на відміну від попереднього виду, ввігнуті, ультраструктура зморшкувата. Довжина клітини тести становить 106,84-188,38 мкм, відстань між внутрішніми межами проксимальних антиклінальних стінок – 7,53-8,75 мкм. Поверхня насінин короткокомірчаста.

Ряд *Lanceolatae*

C. serrata

Насінини вузькоовально-еліптичні, зрідка яйцеподібні, сплюснуті з боків. Рафе виразний. Як і у насінин попередніх видів тягнеться від мікропілярного до халазального кінця насінини. Довжина насінин 1,55-1,62 мм, ширина – 0,90-0,93 мм (довжина/ширина – 1,74). Кутикула зморшкуватого типу, добре розвинена

в усіх досліджених зразків. Дистальні та проксимальні антиклинальні стінки, дещо звивисті, рівномірно товсті, на відміну від попередніх видів, їх товщина становить 8,32-16,07 мкм. Межі між антиклинальними стінками сусідніх клітин тести чіткі. Зовнішні периклинальні стінки клітин тести, як і у *C. rotundifolia*, ввігнуті, ультраструктура зморшкувата. Довжина клітини тести становить 77,46-112,07 мкм, відстань між внутрішніми межами проксимальних антиклинальних стінок – 5,94-6,35 мкм. Поверхня насінин короткоборозенчаста.

Отже, насінини представників підсекції *Heterophylla* у флорі України овально-еліптичні (*C. kladniana*, *C. polymorpha*, *C. rotundifolia*) чи яйцеподібні (*C. serrata*), сплюснені з боків (Рис. 1). Рафе виразний в усіх досліджених видів. Кутикула зморшкуватого типу, добре розвинена в представників даної підсекції. Антиклинальні стінки клітин епідерми тести чоткоподібно потовщені у представників ряду ряду *Vulgares* та рівномірно – у представників ряду *Lanceolatae*. Найтовщі проксимальні антиклинальні стінки у представників ряду *Lanceolatae*. Зовнішні периклинальні стінки пласкі (види ряду *Vulgares*) або ввігнуті (види ряду *Lanceolatae*). Насінини характеризуються короткокомірчастою (*C. kladniana*, *C. polymorpha*, *C. rotundifolia*) чи короткоборозенчастою (*C. serrata*) ультраструктурою.

Таким чином, мікроморфологічні ознаки насінин представників роду *Campanula* підсекції *Heterophylla* флори України можуть використовуватись в якості таксономічних лише в комплексі з іншими ознаками.

Висновки

У результаті детальних досліджень морфології насінини представників підсекції *Heterophylla* виявлено ознаки, які характеризують усіх представників даної підсекції, а саме середні розміри, відсутність опушення та придатків, блиск та коричневий колір. Також встановлено, що ці види розрізняються розмірами, формою,

характером потовщення антиклинальних стінок, формою периклинальних стінок і ультраструктурою поверхні насінин.

Використані джерела

- БЕЛЯЕВ А.А. 1984.** Ультраструктура поверхности и некоторые морфологические характеристики семян представителей семейства Campanulaceae. *Бот. журн.* **69** (7): 890–898.
- [Beljaev A.A. 1984. Ul'trastruktura poverhnosti i nekotorye morfolozicheskie harakteristiki semjan predstavitelej semejstva Campanulaceae. *Russ. Bot. J.* **69** (7): 890–898. (In Russian)]
- БЕЛЯЕВ А.А. 1985.** Новые данные об анатомическом строении семенной кожуры и ультраструктуре поверхности семян двух представителей рода *Pentaphragma* (Campanulaceae). *Бот. журн.* **70** (7): 955–957.
- [Beljaev A.A. 1985. Novye dannye ob anatomicheskom stroenii semennoj kozhury i ul'trastrukture poverhnosti semjan dvuh predstavitelej roda *Pentaphragma* (Campanulaceae). *Russ. Bot. J.* **70** (7): 955–957. (In Russian)]
- БЕЛЯЕВ А.А. 1986.** Особенности анатомии и ультраструктуры поверхности семенной кожуры отдельных представителей критических родов семейства Campanulaceae. *Бот. журн.* **71** (10): 1371–1375.
- [Beljaev A.A. 1986. Osobennosti anatomii i ul'trastrukтуры poverhnosti semennoj kozhury otdel'nyh predstavitelej kriticheskikh rodov semejstva Campanulaceae. *Russ. Bot. J.* **71** (10): 1371–1375. (In Russian)]
- ВИКТОРОВ В.П. 2002.** Таксономический конспект рода *Campanula* L. (Campanulaceae) России и сопредельных государств. *Нов. системат. высш. раст.* **34**: 197–234.
- [Viktorov V.P. 2002. Taksonomicheskij konspektroda *Campanula* L. (Campanulaceae) Rossii i sopredel'nyh gosudarstv. *Nov. sistemat. vyssh. rast.* **34**: 197–234. (In Russian)]
- ВИСЮЛИНА О.Д. 1961.** Родина Дзвоников – Campanulaceae Juss. В кн.: Котов М.Ш. (ред.), Флора УРСР. **Т. 10**: 401–435. Изд. АН УРСР, Киев.
- [Visjulina O.D. 1961. Rodyna Dzvonykovi – Campanulaceae Juss. In: Kotov M.Sh. (ed.), Flora URSR. Vol. 10: 401–435. Izd. AN URSR, Kiev. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЮГА Н.Г. 2009.** Історія дослідження систематики роду *Campanula* L. *Укр. ботан. журн.* **66** (6): 805–813.
- [Dremljuga N.G. 2009. Istorija doslidzhennja sistematiki rodu *Campanula* L. *Ukr. Bot. J.* **66** (6): 805–813. (In Ukrainian)]

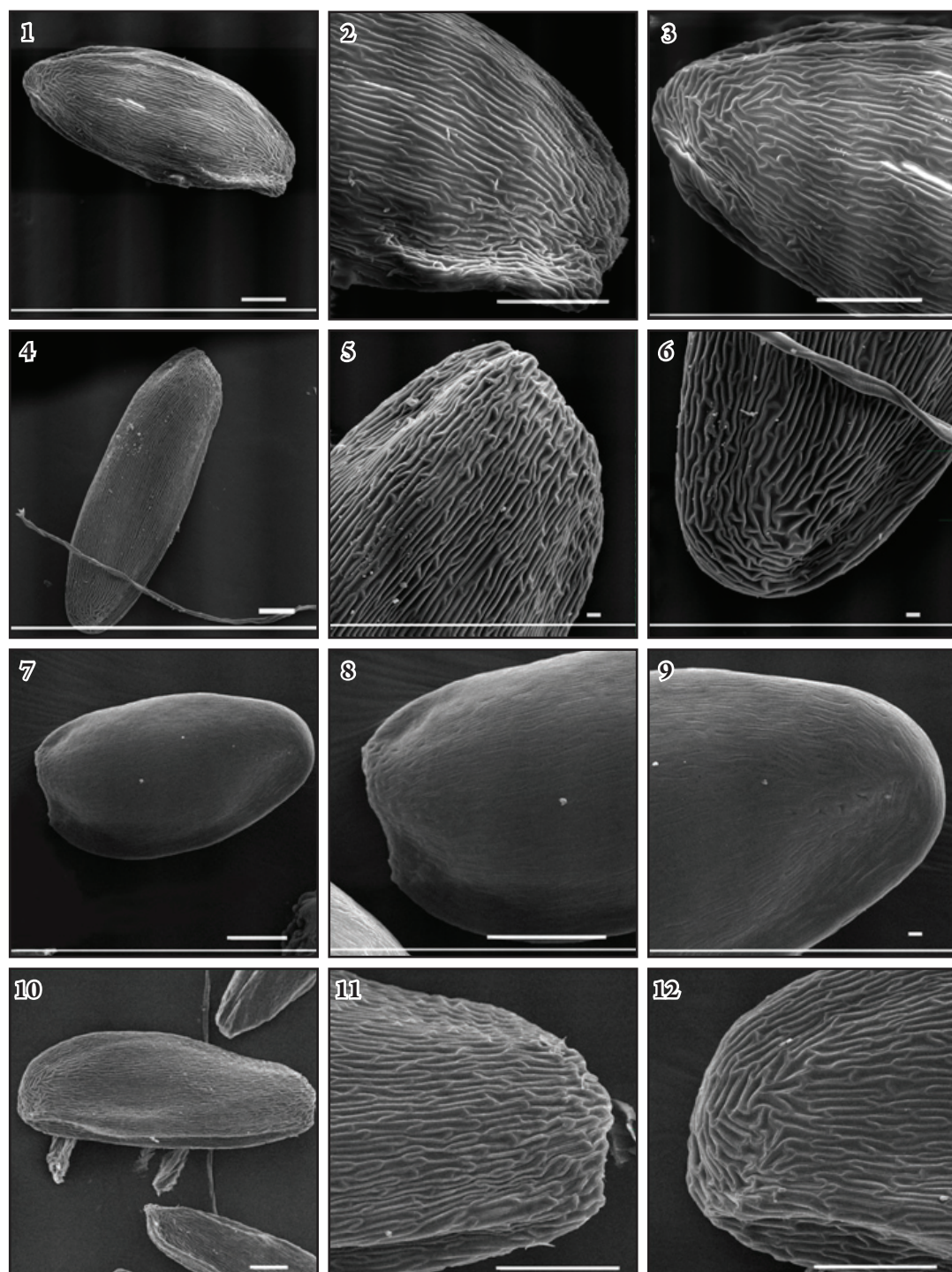


Рис. 1. Насінини та їх поверхні: **1-3** – *Campanula rotundifolia*; **4-6** – *C. polymorpha*; **7-9** – *C. serrata*; **10-12** – *C. kladniana*. Ціна поділки – 50 мкм.

Fig. 1. Seeds and their surfaces: **1-3** – *Campanula rotundifolia*; **4-6** – *C. polymorpha*; **7-9** – *C. serrata*; **10-12** – *C. kladniana*. Scale – 50 μm .

- ДРЕМЛЯГА Н.Г. 2013а.** Морфологічні особливості плодів видів секції *Rapunculus* (Fourr.) Boiss. роду *Campanula* L. флори України. *Mod. Phytomorphol.* **4**: 275–278.
- [Dremluga N.G. 2013a. Morphological peculiarities of fruits of the species from subgenus *Rapunculus* (Fourr.) Boiss. of genus *Campanula* L. in the flora of Ukraine. *Mod. Phytomorphol.* **4**: 275–278. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г. 2013в.** Морфологічні особливості плодів секції *Medium* D.C. роду *Campanula* L. флори України. *Чорноморський ботан. журн.* **9** (1): 23–28.
- [Dremluga N.G. 2013b. Morfologichni osoblivosti plodiv sekcii *Medium* D.C. rodu *Campanula* L. flori Ukraini. *Chornomorskiy Bot. J.* **9** (1): 23–28. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г. 2013с.** Біоморфологічний аналіз видів роду *Campanula* L. у флорі України. *Біол. системи* **5** (1): 31–38.
- [Dremluga N.G. 2013. Biomorfologichnij analiz vidiv rodu *Campanula* L. u flori Ukraini. *Biol. Systems (Chernivtsi)* **5** (1): 31–38. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г. 2014.** Морфологічні особливості чашечки квітки представників підсекції *Involucratae* (Fom.) Fed. роду *Campanula* L. флори України. *Mod. Phytomorphol.* **6**: 259–262.
- [Dremluga N.G. 2014. Morphological peculiarities of calyx in species from *Campanula* L. subsection *Involucratae* (Fom.) Fed. in flora of Ukraine. *Mod. Phytomorphol.* **6**: 259–262. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г. 2015.** Морфологічні особливості квітки видів підсекції *Heterophylla* (Nym.) Fed. роду *Campanula* L. флори України. *Чорноморський ботан. журн.* **11** (1): 6–11.
- [Dremluga N.G. 2015. Morfologichni osoblivosti kvitki vidiv pidsekcii *Heterophylla* (Nym.) Fed. rodu *Campanula* L. flori Ukraini. *Chornomorskiy Bot. J.* **11** (1): 6–11. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г., ЗИМАН С.М. 2010.** *Campanula talievii* Juz. – рідкісний ендемічний вид у флорі Криму. *Укр. ботан. журн.* **67** (2): 225–230.
- [Dremluga N.G., Ziman S.M. 2010. *Campanula talievii* Juz. – ridkisnij endemichnij vid u flori Krimu. *Ukr. Bot. J.* **67** (2): 225–230. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г., ФУТОРНА О.А. 2012а.** Особливості ультраструктури поверхні листків видів роду *Campanula* L. флори України. *Укр. ботан. Журн.* **69** (5): 686–700.
- [Dremluga N.G., Futorna O.A. 2012a. Osoblivosti ul'trastrukturii poverhni listkiv vidiv rodu *Campanula* L. flori Ukraini. *Ukr. Bot. J.* **69** (5): 686–700. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г., ФУТОРНА О.А. 2012б.** Структура поверхні листків видів секції *Rapunculus* L. (Fourr.) Boiss. роду *Campanula* L. флори України. *Mod. Phytomorphol.* **1**: 157–160.
- [Dremluga N.G., Futorna O.A. 2012b. The leaf surface structure of the species from the section *Rapunculus* L. (Fourr.) Boiss. of the genus *Campanula* L. in the flora of Ukraine. *Mod. Phytomorphol.* **1**: 157–160. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г., ФУТОРНА О.А. 2012с.** Структура поверхні листків видів секції *Medium* L. *Чорноморський ботан. журн.* **8** (3): 284–302.
- [Dremluga N.G., Futorna O.A. 2012c. Struktura poverhni listkiv vidiv sekcii *Medium* L. *Chornomorskiy Bot. J.* **8** (3): 284–302. (In Ukrainian)]
- ДРЕМЛЯГА Н.Г., ЗИМАН С.М., БУЛАХ О.В., ГАМОР А.Ф. 2011.** Про забуті чи невідомі рідкісні види роду *Campanula* L. у високогірній флорі Українських Карпат. *Наук. вісник Ужгородського ун-ту. Сер. Біол.* **30**: 10–13.
- [Dremluga N.G., Ziman S.M., Bulah O.V., Gamor A.F. 2011. Pro zabuti chi neviznani ridkisni vidy rodu *Campanula* L. u visokogirnij flori Ukrain'skih Karpat. *Nauk. Visnik Uzhgorod'skogo Un-tu. Ser. Biologija* **30**: 10–13. (In Ukrainian)]
- ЖИГАЛОВА С.Л., ФУТОРНА О.А. 2013.** Особливості мікоморфологічної будови *Gladiolus imbricatus* L. (Iridaceae Juss.). *Mod. Phytomorphol.* **3**: 273–280.
- [Zhygalova S.L., Futorna O.A. 2013. The micromorphological features of *Gladiolus imbricatus* L. (Iridaceae Juss.). *Mod. Phytomorphol.* **3**: 273–280. (In Ukrainian)]
- ЖИГАЛОВА С.Л., ФУТОРНА О.А. 2015.** Порівняльно-мікоморфологічна характеристика *Iris pineticola* Klokov та *Iris arenaria* Waldst. et Kit. (Iridaceae Juss.). *Вісник КНУ. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття* **1** (33): 40–43.
- [Zhygalova S.L., Futorna O. A. 2015. Porivnjal'no-mikromorfologichna harakteristika *Iris pineticola* Klokov ta *Iris arenaria* Waldst. et Kit. (Iridaceae Juss.). *Visnik KNU. Introdukciya ta zberezhennja roslinnogo riznomanittja* **1** (33): 40–43. (In Ukrainian)]
- ЗИМАН С.М., ДРЕМЛЯГА Н.Г., ГАМОР А.Ф., МАКСИМІВ Т.О., СУХАРЮК Д.Д. 2009.** Рідкісні та ендемічні таксони судинних рослин у високогірній флорі Петроса (Чорногора). *Біол. системи* **1** (1): 63–67.
- [Ziman S.M., Dremluga N.G., Gamor A.F., Maksimiv T.O., Suharyuk D.D. 2009. Ridkisni ta endemichni taksoni sudinnih roslin u visokogirnij flori Petrosa (Chornogora). *Biol. Systems (Chernivtsi)* **1** (1): 63–67. (In Ukrainian)]
- КОЛАКОВСКИЙ А.А. 1986.** Карпология колокольчиковых (Campanulaceae Juss.) и вопросы терминологии. *Ботан. журн.* **71** (9): 1155–1166.
- [Kolakovskij A.A. 1987. Karpologia kolokolchikovih (Campanulaceae Juss.) i voprosi terminologii. *Russ. Bot. J.* **71** (9): 1155–1166. (In Russian)]

- КОЛАКОВСКИЙ А.А. 1987.** Система семейства Campanulaceae Juss. Старого Света. *Ботан. журн.* **72 (12):** 1572–1579.
- [Kolakovskij A.A. 1987. Sistema semejstva Campanulaceae Juss. Starogo Sveta. *Russ. Bot. J.* **72 (12):** 1572–1579. (In Russian)]
- КОЛАКОВСКИЙ А.А. 1995.** Семейство Campanulaceae. Москва.
- [Kolakovskij A.A. 1995. Semejstvo Campanulaceae. Moskva. (In Russian)]
- КОЛАКОВСКИЙ А.А., СЕРДЮКОВА Л.Б. 1986.** Новые данные к систематике кавказских колокольчиков. *Зам. сист. геогр. раст.* **36:** 44–57.
- [Kolakovskij A.A., Serdjukova L.B. 1986. Novye dannye k sistematike kavkazskih kolokol'chikov. *Zam. sist. geogr. rast.* **36:** 44–57. Tbilisi. (In Russian)]
- МЕЛИКЯН А.П. 1972.** О признаках примитивности и специализации в типах семенных покровов цветковых растений. *Докл. АН АрмССР* **55 (4):** 239–243.
- [Melikjan A.P. 1972. O priznakah primitivnosti i specializacii v tipah semennyh pokrovov cvetkovyh rastenij. *Dokl. AN ArmSSR.* **55 (4):** 239–243. (In Russian)]
- МЕЛИКЯН А.П. 1981.** О некоторых общих тенденциях в эволюции и специализации плодов. В сб.: *Пробл. эволюц. морфол. и биохим. в системат. и филогенезе раст.:* 117–125. Наукова Думка, Киев.
- [Melikjan A.P. 1981. O nekotoryh obshhikh tendencijah v jevoljucii i specializacii plodov. In: *Probl. jevoljuc. morfol. i biokhim. v sistemat. i filogenii rast.:* 117–125. Naukova Dumka, Kiev. (In Russian)]
- ОГАНЕСЯН М.Э. 1982.** Систематика представителей родов *Campanula* L. и *Symphyantra* A. DC. Южного Закавказья. Автореф. дис... канд. биол. наук. АН АрмССР, Ин-т ботаники, Ереван.
- [Oganesjan M.E. 1982. Systematyka predstaviteley rodov *Campanula* L. i *Symphyantra* A. DC. Yuzhnogo Zakavkazia. Avtoref. diss... kand. biol. nauk. AN ArmSSR, In-tut Botaniki, Yerevan. (In Russian)]
- ОГАНЕСЯН М.Э. 1985.** Особенности строения семян родов *Campanula* и *Symphyantra* (Campanulaceae). *Бот. журн.* **70 (7):** 947–955.
- [Oganesjan M.E. 1985. Osobennosti stroenija semjan rodov *Campanula* i *Symphyantra* (Campanulaceae). *Russ. Bot. J.* **70 (7):** 947–955. (In Russian)]
- ОЛЬШАНСЬКИЙ І.Г. 2009.** Морфологічна будова та ультраструктура поверхні насінин видів родини Juncaceae Juss. флори України. *Укр. ботан. журн.* **66 (2):** 179–190.
- [Olshanskyi I.G. 2009. Morfologichna budova ta ul'trastruktura poverhni nasinin vidiv rodini Juncaceae Juss. flori Ukraini. *Ukr. Bot. J.* **66 (2):** 179–190. (In Ukrainian)]
- ОЛЬШАНСЬКИЙ І.Г. 2012.** Морфологічна будова й ультраструктура поверхні насінин ожики кримської (*Luzula taurica* (V.I. Krecz.) Novikov, Juncaceae). *Mod. Phytomorphol.* **1:** 157–160.
- [Olshanskyi I.G. 2012. Morphology and surface ultrastructure of seed in *Luzula taurica* (V.I. Krecz.) Novikov (Juncaceae). *Mod. Phytomorphol.* **1:** 157–160. (In Ukrainian)]
- ПЕРЕГРИМ О.М. 2014.** Морфологічні особливості поверхні насінин видів секції *Anodontae* (Bunge) Maxim. роду *Pedicularis* L. (Orobanchaceae Vent.) флори Європи. *Mod. Phytomorphol.* **5:** 227–233.
- [Peregrym O.M. 2014. Morphological features of seed surface of the section *Anodontae* (Bunge) Maxim of *Pedicularis* L. in European flora. *Mod. Phytomorphol.* **5:** 227–233. (In Ukrainian)]
- ПЕРЕГРИМ О.М., ВАКУЛЕНКО Т.Б. 2009.** Анатомічна будова та ультраструктура поверхні насінин видів роду *Euphrasia* L. (Orobanchaceae) флори України. *Укр. ботан. журн.* **66 (1):** 111–117.
- [Peregrym O.M., Vakulenko T.B. 2009. Anatomichna budova ta ul'trastruktura poverhni nasinin vidiv rodu *Euphrasia* L. (Orobanchaceae) flori Ukraini. *Ukr. Bot. J.* **66 (1):** 111–117. (In Ukrainian)]
- ПЕРЕГРИМ О.М., ФУТОРНА О.А. 2013.** Морфологія насінин видів роду *Pedicularis* L. секції *Edentulae* Benth. (Orobanchaceae Vent.) Східної Європи. *Mod. Phytomorphol.* **3:** 249–254.
- [Peregrym O.M., Futorna O.A. 2013. Seed morphology of section *Edentulae* Benth. of the genus *Pedicularis* L. (Orobanchaceae Vent.) in the Eastern Europe. *Mod. Phytomorphol.* **3:** 249–254. (In Ukrainian)]
- ФЕДОРОВ А.А. 1957.** Сем. Campanulaceae Juss. В кн.: КОМАРОВ В.А. (ред.), Флора СССР. **Т. 24:** 126–450. Изд-во АН СССР, Москва – Ленинград.
- [Fedorov A.A. 1957. Sem. Campanulaceae Juss. In: Komarov V.L. (ed.), Flora SSSR. Vol. 24: 126–450. Izd-vo AN SSR, Moskva – Leningrad. (In Russian)]
- ФЕДОРОВ А.А. 1978.** Сем. Campanulaceae Juss. В кн.: ФЕДОРОВ А.А. (ред.), Флора Европейской части СССР. **Т. 3:** 219–220. Изд-во АН СССР, Ленинград.
- [Fedorov A.A. 1978. Sem. Campanulaceae Juss. In: Fedorov A.A. (ed.), Flora evropeyskoy chasti SSSR. Vol. 3: 219–220. Izd-vo AN SSR, Leningrad. (In Russian)]
- ФУТОРНА О.А., ЖИГАЛОВА С.Л. 2014.** Ультраструктура поверхні насінин видів роду *Gladiolus* L. (Iridaceae Juss.) флори України. *Чорноморський ботан. журн.* **10 (1):** 15–25.
- [Futorna O.A., Zhigalova S.L. 2014. Ul'trastruktura poverhni nasinin vidiv rodu *Gladiolus* L. (Iridaceae Juss.) flori Ukraini. *Chornomorskiy Bot. J.* **10 (1):** 15–25. (In Ukrainian)]
- ЭЗЛУ К. 1980.** Анатомия растений. Мир, Москва.
- [Esau K. 1980. Anatomija rastenij. Mir, Moskva. (In Russian)]

- AKCIN T.A. 2009.** Seed coat morphology of some Turkish *Campanula* (Campanulaceae) species and its systematic implications. *Biologia* **64** (6): 1089–1094.
- ATTAR F., KESHVARI A., GHAHREMAN A., ZARRE S., AGHABEIGI F. 2007.** Micromorphological studies on *Verbascum* (Scrophulariaceae) in Iran with emphasis on seed surface, capsule ornamentation and trichomes. *Flora* **202** (2): 69–175.
- 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. 1984.** Microstructural features of seed surfaces. In: HEYWOOD V.H., MOORE D.M. (eds.), *Current concepts in plant taxonomy*: 95–105. University of Reading, Academic Press, England.
- BARTHLOTT W., NEINHUIS C., CUTLER D., DITSCH F., MEUSEL I., THEISEN L., WILHELMI H. 1998.** Classification and terminology of plant epicuticular waxes. *Bot. J. Linn. Soc.* **126** (3): 237–260.
- BOISSIER E. 1875.** *Flora Orientalis*. 3. Genevae et Basilea.
- BUSS C.C., LAMMERS T.G., WISE R.R. 2001.** Seed-coat morphology and its systematic implications in cyanea and other genera of Lobelioidea (Campanulaceae). *Am. J. Bot.* **88** (7): 1301–1308.
- CAROLIN R.D. 1980.** Pattern of seed surface of *Goodenia* and related genera. *Austral. J. Bot.* **28**: 123–137.
- DAMBOLDT J. 1979.** Campanulaceae Juss. In: DAVIS P.H. (ed.), *Flora of Turkey*. Vol. 6: 2–89. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- 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.
- KROCHMAL A., HUGUELY J. 1971.** Seed descriptions of four common lobelias. *Castanea* **36**: 257–259.
- MOAZZENI H., ZARRE S., AL-SHEHBAZ I.A., MUMMENHOFF K. 2007.** Seed-coat microsculpturing and its systematic application in *Isatis* (Brassicaceae) and allied genera in Iran. *Flora* **202**: 447–454.
- PEREGRYM O.M. 2013.** Seed morphology of species of the genus *Pedicularis* L. (Orobanchaceae Vent.) of the Eastern European flora. *3rd Symposium on the Biology of Non-Weedy Parasitic Plants (Namur, Belgium, 12-15 September 2013)*: 19.
- SHETLER S.G., MORIN N.R. 1986.** Seed morphology in North American Campanulaceae. *Ann. Mo. Bot. Gard.* **73** (4): 653–688.
- ZHYGALOVA S.L., FUTORNA O.A. 2013.** The micromorphology study of *Gladiolus* L. (Iridaceae Juss.) species in Ukraine. *Actual Problems of Botany and Ecology. (Proc. of Int. Sci. Conf. Young Sci., Scholkine, 18-22 June 2013)*: 130–131. Phytosociocenter, Kyiv.
- ZHYGALOVA S.L., FUTORNA O.A., LEVANETS A. 2014.** Micromorphological study (ultrastructure of lamina surface, seeds, ultrasculpture of pollen grains) of *Gladiolus* L. species (Iridaceae Juss.) of Ukrainian flora. *Environ. Socio.-Econ. Stud.* **2** (4): 21–27.

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SEEDS OF SPECIES FROM SUBSECTION
HETEROPHYLLA (NYM.) FED. OF THE GENUS CAMPANULA L. IN THE FLORA OF UKRAINE**

N.G. DREMLIUGA¹ & O.A. FUTORNA^{1,2}

Abstract. The morphological peculiarities of seeds in four species (*Campanula rotundifolia*, *C. kladniana*, *C. polymorpha*, *C. serrata*) from subsection *Heterophylla* (Nym.) Fed. in the flora of Ukraine were studied. Both common (size, lack of pubescence and appendages, shine, brown colour) and specific (sizes, shape, ultrastructure of the surface) features have been revealed.

Key words: *Campanula*, *Heterophylla*, seed, surface ultrastructure, flora of Ukraine

¹ Ukraine, M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine, Tereschenkivska str. 2, 01001 Kyiv, Ukraine; natalia.dremluiga@bigmir.net

² O.V. Fomin Botanical Garden, Educational-Scientific Centre «Institute of Biology», National Taras Shevchenko University of Kyiv, Symon Petlyura str. 1, 01601 Kyiv, Ukraine; oksana_drofa@yahoo.com